МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»

ВОЕННЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

О.М. КОТ, Д.Н. РОМАНЕНКО, А.С. ДУБОВИК

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ, ВОЕННО-СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА И ТАКТИКА ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, ВООРУЖЕННЫХ ПЗРК 9К38 «ИГЛА»

Допущено Министерством обороны Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
специальности (ВУС-104182)
«Командир отделения переносных зенитных ракетных комплексов»

Гродно
ГрГУ им. Я. Купалы
2012

УДК 355.1
ББК 68
К73

Рецензенты:

Федоров А. И., профессор кафедры тактики и вооружения войсковой ПВО Учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь», кандидат технических наук, доцент;

Крот И. В., начальник войск ПВО – начальник группы войсковой ПВО Западного оперативного командования, полковник;

Кордюков В. В., начальник противовоздушной обороны Шестой отдельной механизированной бригады, подполковник.

Кот, О. М.

К73 Военно-техническая, военно-специальная подготовка и тактика войсковой противовоздушной обороны подразделений, вооруженных ПЗРК 9К38 «Игла» : учеб. пособие / О. М. Кот, Д. Н. Романенко, А. С. Дубовик. – Гродно : ГрГУ, 2012. – 459 с.
ISBN 978-985-515-602-5

Изложены назначение, состав, тактико-технические характеристики, устройство и функционирование ПЗРК 9К38 «Игла», порядок проведения технического обслуживания и общие сведения по эксплуатации комплекса. Рассмотрены боевые возможности подразделения, вооруженного ПЗРК «Игла», правила стрельбы и боевой работы. Дана характеристика средств воздушного нападения, изложены вопросы боевого применения зенитного ракетного подразделения, управления им в различных видах боя, а также обеспечения его боевых действий. Допущено Министерством обороны Республики Беларусь, рекомендовано Учебно-методическим объединением учреждений высшего образования Республики Беларусь по военному образованию для студентов специальности «Командир отделения переносных зенитных ракетных комплексов».

УДК 355.1
ББК 68

ISBN 978-985-515-602-5

ВВЕДЕНИЕ

Широкомасштабные операции, проводимые в последнее время в ходе различных военных действий, отличаются массированным применением военно-воздушных сил. В ряде конфликтов именно авиация оказалась той основной ударной силой, которая в конечном счете привела к поражению противника. Поэтому создание системы противовоздушной обороны (ПВО), способной эффективно защищать как войсковые подразделения, так и стационарные военные и гражданские объекты, стало важной задачей укрепления обороноспособности для любой страны.

Классически система ПВО предусматривает несколько рубежей обороны, в которых используются различные зенитные средства. Последним является рубеж сверхмалой дальности (непосредственного прикрытия) – до 5 км, основную роль в защите которого играют переносные зенитные ракетные комплексы (ПЗРК).

С целью качественной подготовки специалистов, владеющих ПЗРК, разработано данное учебное пособие, которое содержит три раздела.

В разделе военно-технической подготовки изложены назначение, состав, тактико-технические характеристики, устройство и функционирование боевых и обеспечивающих средств комплекса. Даны общие сведения о подвижных средствах, на которых производится перемещение подразделений, вооруженных ПЗРК. Рассмотрен порядок проведения технического обслуживания и эксплуатации, меры безопасности при обращении с комплексом, а также правила хранения и транспортировки элементов ПЗРК.

В разделе военно-специальной подготовки рассмотрены вопросы боевого применения ПЗРК «Игла», правила стрельбы и боевой работы в различных условиях.

В разделе тактики войсковой ПВО дана характеристика средств воздушного нападения, изложены вопросы боевого применения зенитного ракетного подразделения, управления им в различных видах боя, а также обеспечения его боевых действий.

В приложениях содержится порядок проведения технического обслуживания и ремонта элементов комплекса, расход материалов при проведении работ, порядок подготовки и использования учебно-тренировочных средств.

Пособие адресовано студентам военных факультетов, обучающихся по программе военной подготовки по специальности «Командир отделения переносных зенитных ракетных комплексов». Кроме того, оно может быть использовано преподавателями, командирами подразделений при подготовке и проведении занятий со стрелками-зенитчиками, командирами отделений и взводов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – амплитудный детектор
АМИ – амплитудно-модулированные импульсы
АП – автопилот
АРП – автоматический режим пуска
АРУ1 – система автоматического регулирования усиления
БЗ – схема ближней зоны
БИП – бортовой источник питания
БКП – батарейный командирский пункт
БМП – боевая машина пехоты
БТР – бронетранспортер
БЧ – боевая часть
ВГ – взрывной генератор
ВЗ – взрыватель
ГИ – гладкие импульсы
ГЛ – генератор линеаризации
ГОН – генератор опорного напряжения
ГСН – головка самонаведения
ДО – динамический ограничитель
ДПЛА – дистанционный пилотируемый летательный аппарат
ДУ – двигательная установка
ДУС – датчик угловых скоростей
ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности
ЗРК БД – зенитный ракетный комплекс ближнего действия
ЗУР – зенитная управляемая ракета
ИК – инфракрасное (излучение)
ИУ – избирательный усилитель
КО – контрольный осмотр
КПА – контрольно-проверочная аппаратура
ЛТЦ – ложная тепловая цель
ЛЭП – линия электропередач
НРЗ – наземный радиолокационный запросчик
О – объектив
ОГС – оптическая головка самонаведения

П – пеленговая обмотка
ПАД – пороховой аккумулятор давления
ПВО – противовоздушная оборона
ПЗРК – переносной зенитный ракетный комплекс
ПКП – подвижный контрольный пункт
ПМ – пусковой механизм
ППРУ – подвижной пункт разведки и управления
ПУД – пороховой управляющий двигатель
ПЭП – переносный электронный планшет
РЛС – радиолокационная станция
РМ – рулевая машинка
РРП – ручной режим пуска
СВН – средства воздушного нападения
СК – следящий координатор
СП – схема переключения
ССО – система стабилизации оборотов
СФ – синхронный фильтр
ТеО – текущее обслуживание
ТО-1 – техническое обслуживание № 1
ТТХ – тактико-технические характеристики
УК – усилитель коррекции
УМ – усилитель мощности
УО – усилитель-ограничитель
УС – усилитель ДУС
Ф – фильтр
ФВ – фазовращатель
ФД – фазовый детектор
ФПок – фотоприемник основного канала
ФПвк – фотоприемник вспомогательного канала
ФСУР – схема формирования сигнала управления ракетой
ЭВ – электровоспламенитель
ПУок – предусилитель электрического сигнала основного канала
ПУвк – предусилитель электрического сигнала вспомогательного канала

Глава 1
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

1.1. Общие сведения о ПЗРК 9К38 «Игла»

Переносной зенитный ракетный комплекс 9К38 «Игла» является средством непосредственного прикрытия войск и объектов от ударов средств воздушного нападения (СВН) противника. Он состоит на вооружении зенитных отделений, зенитных ракетных взводов и батарей, входящих в состав зенитных дивизионов, а также других подразделений родов войск видов Вооруженных Сил с 1983 г.



Рисунок 1.1 – ПЗРК 9К38 «Игла»

Комплекс предназначен для поражения реактивных, турбовинтовых и винтомоторных самолетов, а также вертолетов на встречных и догонных курсах в условиях естественных (фоновых) и искусственных тепловых помех при визуальной видимости цели.

Таблица 1.1 – Тактико-технические характеристики

1	Максимальная высота поражаемых целей на встречных/догонных курсах, м: • реактивные самолеты; • поршневые самолеты и вертолеты	 2000/2500 3000/3500
2	Минимальная высота поражаемых целей, м	10
3	Максимальный параметр поражаемых целей на встречных/догонных курсах, м: • реактивные самолеты; • поршневые самолеты и вертолеты	 2000/2500 2500/3000
4	Скорость поражаемых целей на встречных/догонных курсах, м/с	360/320
5	Наклонная дальность поражения, м	от 500 до 5000

Продолжение таблицы

6	Время перевода из походного положения в боевое, с	не более 13
7	Время готовности к пуску (после выхода на режим наземного источника питания), с	не более 5
8.	Масса боевых средств комплекса, кг: • в боевом положении; • в походном положении (с комплектом ЗИП)	не более 18 не более 20,15
9	Диапазон рабочих температур, °С	от –44 до +50

Состав комплекса

1. Боевые средства

• *Зенитная управляемая ракета 9М39* представляет собой реактивный летательный аппарат, снабженный двухступенчатой твердотопливной двигательной установкой, бортовой аппаратурой управления полётом по методу пропорционального сближения за счет пассивного оптического самонаведения и боевой частью с контактным взрывателем.



Рисунок 1.2 – ЗУР 9М39

• *Пусковая труба 9П39 (9П39-1)* обеспечивает прицельный и безопасный пуск ракеты, а также является направляющим устройством при пуске и одновременно служит контейнером при эксплуатации ракеты.



Рисунок 1.3 – Пусковая труба 9П39

• *Наземный источник питания 9Б238* (одноразового действия) предназначен для снабжения хладагентом ОГС и обеспечения электроэнергией комплекса в период подготовки к пуску ракеты.



Рисунок 1.4 – НИП 9Б238

• *Пусковой механизм 9П516-1* (без НРЗ-9П516) предназначен для подготовки к пуску и пуска ракеты по выбранной цели для обстрела. Обеспечивает звуковую сигнализацию качества захвата цели и ее принадлежности, а также исключает обстрел цели с принадлежностью «свой» при использовании НРЗ 1Л14.



Рисунок 1.5 – Пусковой механизм 9П516

2. Средства приема целеуказания и связи

• *Переносной электронный планшет 1Л15-1* обеспечивает своевременное оповещение стрелка-зенитчика о месте нахождения и направлении движения воздушных целей (от 1 до 4), индикацию траектории перемещения и принадлежности целей в радиусе 12,5 км. Информацию о целях в виде кодограммы ПЭП получает на встроенный радиоприемник с батарейного командного пункта (БКП) или командного пункта (КП) зенитного дивизиона.



Рисунок 1.6 – ПЭП 1Л15-1

• *Радиостанция Р-157* обеспечивает прием оповещения о воздушной обстановке и управление огнем стрелков-зенитчиков. Вместо указанных средств связи могут использоваться переносные аналоги.



Рисунок 1.7 – Радиостанция Р-157

3. Средства технического обслуживания

• *Подвижный контрольный пункт ПКП 9В866 и контрольно-проверочная аппаратура 9Ф719* служат для проведения технического обслуживания и регламентных работ боевых средств комплекса в полевых условиях и на базах (арсеналах).





Рисунок 1.8 – ПКП 9В866 с КПА 9Ф719

4. Учебно-тренировочные средства

• *Унифицированный полевой тренажер 9Ф635* предназначен для обучения и комплексных тренировок одного, двух или трех стрелков-зенитчиков боевой работе и стрельбе по имитированным и реальным воздушным целям в реальной фоновой обстановке с обеспечением объективного контроля действий обучаемых.

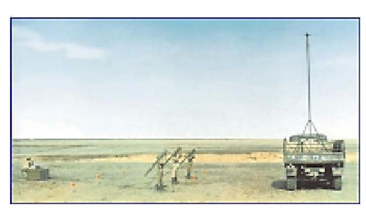


Рисунок 1.9 – Унифицированный полевой тренажер 9Ф635

• *Учебно-тренировочный комплект 9Ф663* предназначен для психофизиологической подготовки одного или двух стрелков-зенитчиков и выполнения учебно-тренировочных задач на месте и в движении. Обеспечивает имитацию пуска ракеты (болванки) на безопасной площадке.



Рисунок 1.10 – Учебно-тренировочный комплект 9Ф663

• *Унифицированный электронный тренажер ПЗРК «Игла» 9Ф2003* предназначен для обучения и тренировки стрелков-зенитчиков ПЗРК 9К38 «Игла» боевой работе по виртуально имитированным воздушным целям с обеспечением объективного контроля за действиями стрелков-зенитчиков.



Рисунок 1.11 – УЭТ ПЗРК «Игла» 9Ф2003



• *Учебно-разрезной макет 9К38УР* предназначен для изучения устройства боевых средств комплекса.

Рисунок 1.12 – Учебно-разрезной макет 9К38УР

• *Габаритно-весовой макет 9К38 ГВМ* предназначен для обучения и тренировки стрелков-зенитчиков выполнению правил обращения с боевым комплексом, а также выполнению нормативов боевой работы.



Рисунок 1.13 – Габаритно-весовой макет 9К38 ГВМ

• *Комплект электрифицированных стендов 2У438* предназначен для изучения устройства боевых средств комплекса, режимов работы и взаимодействия составных частей, а также правил стрельбы и боевой работы.

Принцип работы комплекса

При поступлении команды «К бою!» или самостоятельно после визуального обнаружения цели стрелок-зенитчик занимает стартовую позицию, принимает удобное для стрельбы боевое положение и изготавливается к стрельбе. Определив исходные данные для стрельбы и момент пуска ракеты, он приводит в действие НИП.

После производства накола НИП сжатый газ поступает в фотоприёмник ракеты для охлаждения оптической головки самонаведения. Одновременно срабатывает батарея электропитания, и напряжение с неё поступает в электронные блоки пускового механизма, ракеты и пусковой трубы. Ротор гироскопа ОГС ракеты разгоняется за 5 с до 100 об/с и арретируется (электрически стопорится), т. е. происходит согласование оптической оси ОГС ракеты с осью прицела пусковой трубы.

Если стрелок точно сопровождает цель через механический прицел пусковой трубы, а сигнал цели мощнее сигнала фона и помех, то возможно проведение пуска ракеты в одном из двух режимов («Автомат» или «Ручной») путем нажатия на пусковой крючок пускового механизма.

После срабатывания стартового двигателя ЗУР вылетает из пусковой трубы со скоростью до 28 м/с и угловой скоростью вращения до 20 об/с. После удаления ЗУР на безопасное для стрелка-зенитчика расстояние (не менее 5,5 м) срабатывает маршевый двигатель ЗУР, который разгоняет ее до скорости 570 м/с и поддерживает эту скорость в полете. Дальнейшее вращение ракеты на траектории полета обеспечивается за счет повернутых относительно продольной оси ракеты крыльев и дестабилизаторов.

В момент вылета ЗУР из трубы происходит раскрытие рулей и срабатывание порохового управляющего двигателя, который осуществляет разворот ракеты на начальном участке траектории по командам ОГС. Снимается первая ступень предохранения, а через 1–1,9 с и вторая, после чего боевая часть готова к действию.

В процессе слежения за целью ОГС формирует суммарный командный сигнал, который поступает в рулевой отсек ракеты на рулевые машины и обеспечивает управление ЗУР в полете.

При попадании ракеты в цель срабатывает взрыватель боевой части, который подрывает боевую часть, а взрывной генератор подрывает остатки топлива двигательной установки.

В случае непопадания ракеты в цель по истечении 14–17 с происходит самоликвидация ЗУР.

1.2. Устройство и функционирование боевых средств

1.2.1. Зенитная управляемая ракета 9М39

Зенитная управляемая ракета 9М39 является боевым средством ПЗРК 9К38. Она представляет собой боевой реактивный беспилотный управляемый крылатый летательный аппарат, *предназначенный для поражения реактивных, турбовинтовых, винтомоторных самолетов и вертолетов в ближней зоне на встречных и догонных курсах в условиях естественных и искусственных тепловых помех при визуальной видимости цели.*

При построении ЗУР использованы:

1) планер, выполненный по аэродинамической схеме «утка» с вращающимся вокруг продольной оси корпусом ракеты и одноканальным релейным управлением: аэро- и газодинамическим на участке разгона и аэродинамическим на маршевом участке;

2) двухступенчатая тандемная твердотопливная двигательная установка;

3) одноканальная пассивная оптическая тепловая гироскопическая система самонаведения по методу пропорционального сближения;

4) боевая часть осколочно-фугасного действия с контактным взрывателем;

5) бортовой источник энергии на основе порохового аккумулятора давления.

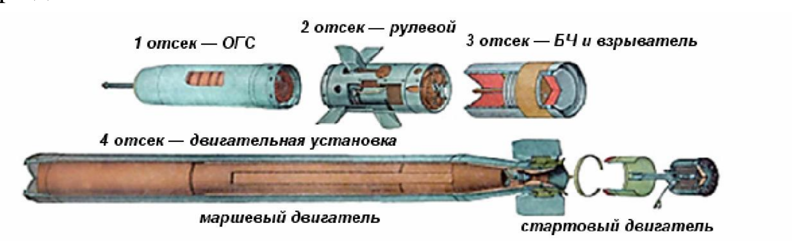


Рисунок 1.14 – Отсеки ракеты

Конструктивно ракета 9М39 состоит из скрепленных между собой отсеков:

• В отсеке ОГС размещены три основные системы: координатор цели, следящая система координатора и автопилот (формирователь сигнала управления рулями – ФСУР).

• В рулевом отсеке размещены: рулевая машина с рулями, дестабилизаторы, датчик угловой скорости с усилителем, бортовой источник питания (БИП), пороховой аккумулятор давления (ПАД), пороховой управляющий двигатель (ПУД).

• В отсеке боевой части размещены: собственно боевая часть, контактный взрыватель, взрывной генератор и провода электрической связи с БИП.

• В отсеке двигательной установки последовательно расположены двухрежимный маршевый двигатель и стартовый двигатель. С наружной стороны на сопловой блок установлены крылья.

Таблица 1.2 – Основные тактико-технические характеристики ракеты

1	Калибр, мм	72,2
2	Длина, мм	1639
3	Масса, кг	10,6
4	Масса боевой части, кг	1,27
5	Угол зрения ОГС, град	2
6	Угол пеленга ОГС, град	±38
7	Скорость выброса из трубы, м/с	28
8	Средняя скорость полета на марше, м/с	570
9	Скорость вращения относительно продольной оси, об/с	12–20
10	Располагаемые перегрузки, g	до 10,2
11	Время готовности к пуску, с	до 5
12	Диапазон рабочих температур, °С	от –44 до +50

Планер

Планер ракеты 9М39 предназначен для решения следующих задач:

1) создания управляющей силы, изменяющей направление полета;
2) гашения колебаний корпуса, возникающих при управлении;
3) стабилизации ракеты в направлении полета;
4) поддержания скорости вращения ракеты в полете;
5) создания подъемной силы;
6) размещения бортовой аппаратуры.

Планер выполнен по аэродинамической схеме «утка» и состоит из:

- носового обтекателя с аэродинамическим насадком;
- корпуса;
- рулей;
- дестабилизаторов;
- крыльев.

Носовой обтекатель с аэродинамическим насадком предназначен для снижения лобового аэродинамического сопротивления ракеты и пропускания лучистой энергии от цели с минимальными потерями. Обтекатель выполнен из специального стекла в виде мениска.

Металлический насадок, кроме снижения сопротивления, ещё и уменьшает нагрев обтекателя.

Корпус планера предназначен для создания подъемной силы и размещения бортовой аппаратуры. Как уже отмечено, корпус состоит из скрепленных между собой цилиндрических отсеков.

Рули предназначены для создания управляющей силы, изменяющей направление полёта, и гашения колебаний корпуса, возникающих при управлении. Они представляют собой пару аэродинамических пластин из прочной стали. Их форма обеспечивает оптимальное обтекание конструкции сверхзвуковым воздушным потоком и создание управляющей силы требуемой величины. Когда ракета находится в пусковой трубе, рули сложены в отверстия в корпусе рулевого отсека и размыкают цепи блока взведения взрывателя. После выхода вращающейся ракеты из трубы рули под действием центробежных сил и пружин стопоров раскрываются, надёжно фиксируются в рабочем положении и коммутируют цепи питания взрывателя и порохового управляющего двигателя (ПУД).

При одноканальном управлении вращающейся ракетой для создания управляющей силы в любом направлении полета рули перебрасываются рулевой машиной из одного крайнего положения в другое (на ±15°) 4 раза за один оборот вращения ракеты. Для этого ОГС, определяя ошибку наведения ракеты, формирует релейный сигнал управления рулевой машиной, задающий время нахождения рулей в каждом из 4 крайних положений.

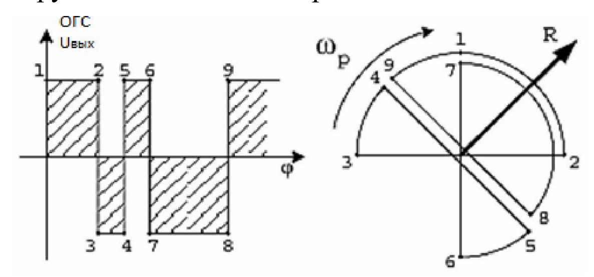


Рисунок 1.15 – Создание результирующей аэродинамической силы R в соответствии с управляющим сигналом

Так как на участке разгона ракеты эффективность рулей недостаточна, то предусматривается параллельное газодинамическое управление с помощью двух сопел, расположенных в плоскости, перпендикулярной плоскости рулей, но по разные стороны корпуса. Реактивную силу создают пороховые газы ПУД, истекающие

через то или другое сопло. Коммутация сопел осуществляется той же рулевой машиной синхронно с перебросом рулей.

Дестабилизаторы расположены в плоскости, перпендикулярной плоскости рулей, и имеют аналогичную им форму, но меньших размеров, складываются в углубления в корпусе и неподвижны после раскрытия. Они предназначены для оптимизации соотношения устойчивости и управляемости (располагаемых перегрузок) ракеты путем выбора положения центра давления относительно центра масс и поддержания вращения ракеты из-за их разворота относительно продольной оси.

Крылья выполнены в виде крыльевого блока, закрепленного на корпусе сопла маршевого двигателя по схеме «– +» относительно рулей. *Крыльевой блок* предназначен для стабилизации ракеты в направлении полета, поддержания скорости вращения ракеты и создания подъемной силы при наличии углов атаки.

Крыльевой блок состоит из корпуса, четырех складывающихся крыльев и механизма их стопорения. Корпус из алюминиевого сплава имеет:

1) отверстия для крепления блока;

2) 4 выступа для крепления стартового двигателя с помощью разжимного кольца;

3) 4 отверстия для установки механизма стопорения;

4) 4 отверстия для установки осей складывания крыльев.

До выхода ракеты из трубы крылья сложены против часовой стрелки. При выходе из трубы крылья под действием центробежных сил раскрываются и надёжно фиксируются механизмом стопорения.

Оптическая головка самонаведения

Оптическая головка самонаведения 9Э410 предназначена для формирования сигнала управления, обеспечивающего пассивное самонаведение ракеты по методу пропорционального сближения.

ОГС представляет собой оптическое приемное устройство и решает следующие задачи:

1) пространственная селекция целей;

2) спектральная селекция инфракрасного излучения поражаемых целей, ложных тепловых целей (ЛТЦ), фоновых помех и защита от них;

3) преобразование инфракрасного излучения выбранной для обстрела цели в электрический сигнал ошибки слежения, пропор-

циональный пространственному рассогласованию оптической оси ОГС и линии визирования «ракета – цель»;

4) захват и автоматическое сопровождение цели оптической осью (сведение ошибки слежения к нулю);

5) формирование сигнала управления ракетой, пропорционального угловой скорости линии визирования (по методу пропорционального сближения).



Рисунок 1.16 – Отсек ОГС 9Э410

Решение задачи пространственной селекции целей осуществляется созданием узкого поля зрения ОГС (2°) за счет применения зеркально-линзовой оптической системы (объектива). Однако узкое поле зрения потребует точного прицеливания и принудительного совмещения оптической оси объектива с линией прицеливания.

Для пространственной селекции оптического излучения объектов выбор угла поля зрения носит характер оптимизации: при очень малом угле затрудняется наведение и сопровождение, а при большом – повышается объем информации, в том числе ложной. Величина угла зависит от отношения фокусного расстояния и диаметра кадра объектива.

Задача спектральной селекции инфракрасного излучения поражаемых целей, ложных тепловых целей (ЛТЦ), фоновых помех и защита от них решается путем избирательного двухканального приема инфракрасного излучения поражаемых целей и помех.

Физическими основами пассивной оптической локации является то, что все тела, температура которых выше абсолютного нуля, излучают электромагнитные волны в оптическом диапазоне. Оптический диапазон лежит между радио- и рентгеновским излучением и включает в себя:

- инфракрасное излучение с длиной волны $\mu > 1000.\ 0{,}78$ мкм;
- видимое излучение – $\mu > 0{,}78.\ 0{,}4$ мкм;
- ультрафиолетовое излучение – $\mu > 0{,}4.\ 0{,}001$ мкм.

При этом также известно, что:

• максимум спектральной интенсивности излучения Солнца, его фоновых отражений достигается при $\mu > 1$ мкм, а ложных тепловых целей (ЛТЦ) – при $\mu > 2$ мкм;

• нагретые элементы сопел реактивных двигателей и выхлопных патрубков поршневых двигателей, а также их выхлопные газовые струи имеют инфракрасное (тепловое) излучение в узком диапазоне длин волн 2,6–6,5 мкм.

При построении приемных устройств для инфракрасного излучения в объективах создаются входные оптические полосовые фильтры, которые, в принципе, могут быть созданы различными методами: интерференцией, избирательным поглощением, избирательным отражением, избирательным преломлением и поляризацией.

Использование в приемниках оптических фильтров позволяет:

• выделить из всего потока лучистой энергии только инфракрасное излучение целей и помех;

• образовать в приемном устройстве два спектральных канала: основной (ОК) – поражаемых целей и вспомогательный (ВК) – помех.

Сравнение уровней сигналов в ОК и ВК позволяет выстроить логику селекции и защиты:

$$\frac{ВК}{ОК} = 1 \text{ – цель; } \frac{ВК}{ОК} \,..1 \text{ – фон; } \frac{ВК}{ОК} \;?\; 1 \text{ – ЛТЦ.}$$

Задача преобразования инфракрасного излучения выбранной для обстрела цели в электрический сигнал ошибки слежения, пропорциональный пространственному рассогласованию оптической оси ОГС и линии визирования «ракета – цель» решается следующим образом:

• Оптическая система формирует в фокальной плоскости изображение цели в виде пятна малых размеров (положение пятна в фокальной плоскости однозначно характеризует направление (¢) и величину угла (A) рассогласования оптической оси и линии визирования, т. е. ошибку слежения).

• Модулятор приемного устройства, расположенный в фокальной плоскости, производит сканирование положения пятна и модуляцию потока лучистой энергии по закону ошибки слежения. В качестве модуляторов нашли применение вращающиеся диски – растры с чередующимися прозрачными и непрозрачными участками.

Фотодетекторы приемного устройства преобразовывают модулированный лучистый поток в пропорциональный электрический сигнал ошибки слежения. В качестве детекторов наибольшее применение нашли фоторезисторы – полупроводниковые приборы, не содержащие p–n-перехода. В них при поглощении фотонов генерируются электронно-дырочные пары, создающие, при приложении внешнего электрического поля ток в рабочей цепи. Подбором материала и температуры фоторезистора можно обеспечить требуемый диапазон его спектральной чувствительности.

Для обеспечения захвата и автоматического сопровождения выбранной для обстрела цели необходимо:

1. Принудительно совместить (арретировать) оптическую ось ОГС с линией прицеливания пусковой трубы (реализуется автоматически при выдаче питания от наземного источника).

2. Прицелиться (совместить линию прицеливания с направлением на цель).

3. Для перехода на автоматическое сопровождение нажать на пусковой крючок (до положения «РР» – разрешение разарретирования). При этом следящая система разарретируется и начинает работать. Задающим воздействием для следящей системы является сигнал ошибки слежения, а в качестве исполнительного элемента используется свободный гироскоп, на роторе которого и закреплен объектив. Под действием электромагнитного момента внешних сил, создаваемого следящей системой, ротор гироскопа прецессирует в сторону уменьшения ошибки слежения, причем с угловой скоростью, пропорциональной ошибке слежения.

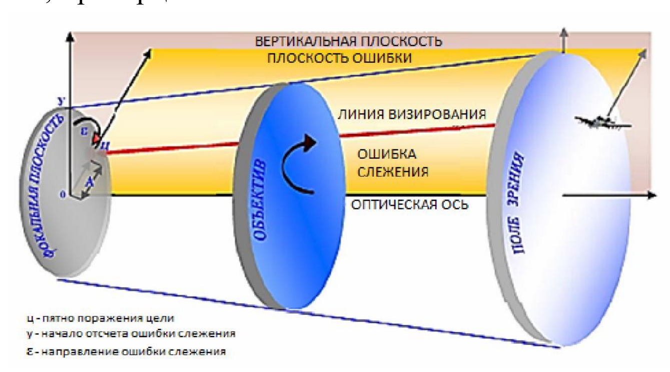


Рисунок 1.17 – Принцип формирования изображения цели и ошибки слежения

Формирование сигнала управления ракетой по методу пропорционального сближения осуществляет автопилот. Он представляет собой одноканальную систему автоматического регулирования и структурно состоит из формирователя сигнала управления рулями (ФСУР) и рулевой машины (РМ).

Объектом управления автопилота являются рули планера ракеты. С помощью планера изменяется положение ракеты относительно цели (т. е. изменяется положение линии визирования «ракета – цель»).

При управлении полетом по методу пропорционального сближения ракета наводится не на цель, а в некоторую упрежденную точку встречи (УТВ) по условию равенства нулю угловой скорости поворота линии визирования, т. е. наличие угловой скорости линии визирования свидетельствует об ошибке наведения, которую автопилот должен свести к нулю.

Измерителем угловой скорости линии визирования является гироскопический следящий координатор, сопровождающий цель. При этом информация об угловой скорости линии визирования содержится в сигнале ошибки слежения, поэтому он подается на автопилот как сигнал ошибки наведения.

Для решения этих задач ОГС имеет следующую структуру и состав:

I. Следящий координатор цели (СКЦ):

1. Свободный гироскоп:

а) статор:

• катушки вращения (КВ);

• катушки коррекции (КК);

• катушки генератора опорных напряжений (ГОН);

• катушки пеленга (П);

б) ротор:

• карданов подвес;

• постоянный магнит;

• координатор;

• оптическая система (О);

• фотоприемники основного и вспомогательного каналов (ФПок, ФПвк);

2. Системы автоматического управления:

а) следящая система арретирования и коррекции ротора гироскопа (СС);

б) система стабилизации оборотов ротора гироскопа (ССО).

II. Автопилот:

1. Формирователь сигнала управления рулями (ФСУР).

2. Газовая рулевая машина (и пороховой управляющий двигатель).

Устройство и работа оптической головки самонаведения

Оптическая система

Оптическая система предназначена для избирательного приема инфракрасного излучения поражаемых целей и помех и фокусировки его в фокальных плоскостях основного и вспомогательного спектральных каналов координатора.

В ОГС 9Э410 применена зеркально-линзовая оптическая система, состоящая из следующих элементов:

1) обтекатель;
2) главное зеркало;
3) корригирующая линза;
4) контрзеркало;
5) спектроразделительный фильтр.

Все элементы оптической системы, за исключением обтекателя, размещены на валу ротора гироскопа и образуют объектив, имеющий шесть степеней свободы:

• вращение относительно трех осей связанной системы координат (начало координат – в точке карданнного подвеса ротора):
– вкруговую по крену (относительно оптической оси);
– на углы ±38° по тангажу и рысканию (углы пеленга цели);
• перемещение вместе с ракетой по трем осям земной системы координат.

Фокусное расстояние (F) такого объектива равно пути оптического потока от зеркала до фоторезистора, расположенного в фокальной плоскости.

Угол зрения объектива (κ) равен отношению диаметра фотосопротивления (d) к фокусному расстоянию:

$$\kappa > \frac{d}{F}\text{, град.}$$

Телесный угол поля зрения: $\xi\ ..\kappa_2$, стерадиан.

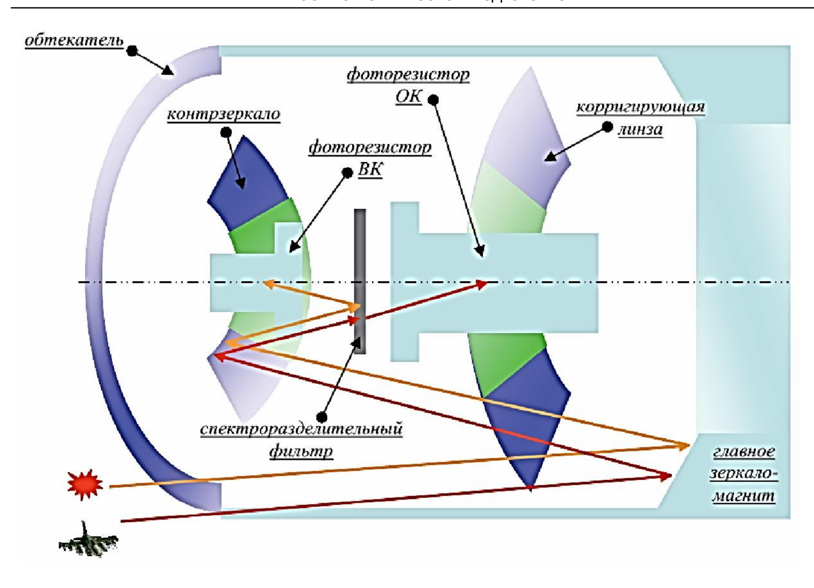


Рисунок 1.18 – Прохождение оптических сигналов цели и помехи в объективе ОГС

1. *Обтекатель*, как оптический компонент, является слабой отрицательной (рассеивающей) линзой. Он выполнен в виде мениска, ограниченного двумя сферическими поверхностями, из ИК-прозрачного материала с высокой излучательностью, теплопроводностью и теплоемкостью.

2. *Главное зеркало* образовано сферической поверхностью торца магнита ротора гироскопа. В качестве отражательного слоя используется пленка серебра.

3. *Корригирующая линза* – афокальная линза (с фокусом в бесконечность) выполняет функцию коррекции искажений оптического потока (возникающих из-за неточностей изготовления линз и немонохромности потока).

4. *Контрзеркало* – фокусирующий элемент с отражающей плёнкой серебра.

5. *Спектроразделительный фильтр* – оптический компонент, выполненный из специального стекла, прозрачного для излучения с $\mu > 2,6\,.\;6,5$ мкм и отражающего сигналы с $\mu > 0,46\,.\;4$ мкм.

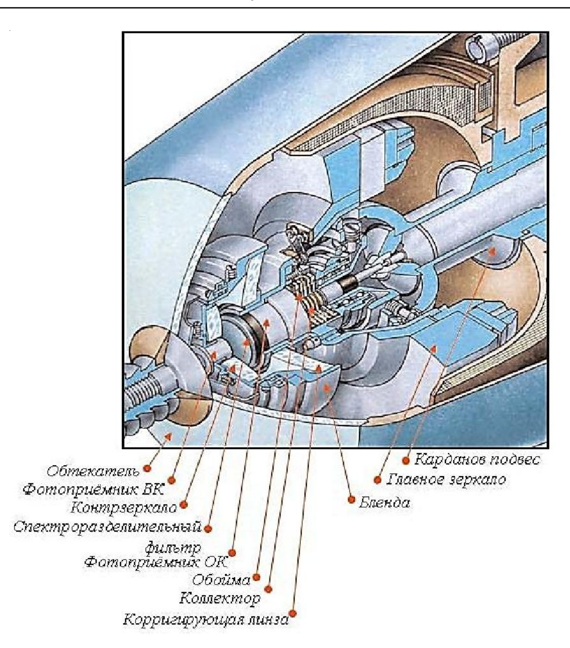


Рисунок 1.19 – Устройство оптической системы ОГС

Таким образом, инфракрасное излучение истинных и ложных целей, попавших в узкое поле зрения объектива, слабо рассевается обтекателем, обеспечивая засветку рабочей поверхности главного зеркала при наличии ошибки слежения (при отсутствии ошибки излучение экранируется корпусом бленды объектива).

Отразившись от главного зеркала, оптический поток проходит через корригирующую линзу на контрзеркало. Коррекцией устраняются отклонения потока от заданного направления (погрешности изображения – аберрации).

Отразившись от контрзеркала, оптический поток направляется на спектроразделительный фильтр. Благодаря фильтру инфракрасное излучение истинной цели фокусируется в пятно диаметром 1 мм в фокальной плоскости основного спектрального канала, а инфракрасное излучение ложных тепловых целей (ЛТЦ) и помех фокусируется в фокальной плоскости вспомогательного спектрального канала.

Важно, что положение пятна в фокальной плоскости однозначно характеризует направление и величину рассогласования меж-

ду оптической осью объектива и линией визирования «ракета – цель» (т. е. определяет ошибку слежения).

Фотоприемник

Фотоприемник координатора ОГС 9Э410 предназначен для преобразования информации об ошибке слежения, заложенной в положении теплового пятна в фокальной плоскости объектива, в электрический сигнал.

Он представляет собой двухканальный оптический детектор, имеющий:

• основной канал с охлаждаемым фоторезистором для сигналов поражаемых целей;

• вспомогательный канал для сигналов помех.

Каждый канал фотоприемника состоит:

1) из модулятора;

2) фоторезистора (в ОК – с системой охлаждения);

3) предварительного усилителя;

4) схемы автоматической регулировки усиления.

Все элементы фотоприемника также размещены на валу ротора гироскопа и вращаются с ним относительно статора с частотой $f_2 > 100$ Гц – до пуска f_2 , $f_3 > 112.\ 120$ Гц – в полете, обеспечивая стабильную частоту сканирования цели $f_{ск} > 100$ Гц.

1. *Модулятор* представляет собой непрозрачную маску с прямоугольным окном, нанесенную на фоточувствительный слой фоторезистора. При такой форме растра модулятора реализуется импульсный метод модуляции теплового потока. Период повторения тепловых импульсов будет равен $T > \frac{1}{f_{ск}} > 0{,}01$ с, а за начало отсчета периода принимается связанная ось ОгУг (направленная вертикально вверх).

При этом информация об ошибке слежения содержится:

• во временном положении импульса в периоде сканирования ($\iota_н$) как направление ошибки слежения (ϕ);

• в длительности импульса ($\upsilon_н$) как величина ошибки слежения ($E\phi$). Очевидно, что чем дальше тепловое пятно от центра диска, тем больше линейная скорость пересечения им окна, тем меньше длительность импульса.

$$\tau = \frac{S}{2\pi R_n} T_{ск} \ ,$$

где S – ширина окна; R_n – расстояние от центра диска до пятна; $T_{ск}$ – период сканирования.

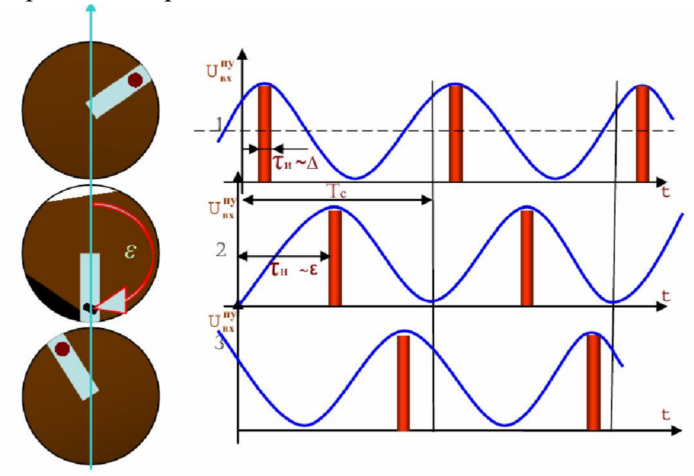


Рисунок 1.20 – Формирование сигнала ошибки слежения в зависимости от положения пятна

2. *Фоторезистор* – полупроводник, обладающий свойством фотопроводимости, т. е. способностью генерировать электронно-дырочные пары при поглощении тепловых фотонов. Спектральная чувствительность фоторезистора определяется материалом и температурой полупроводника.

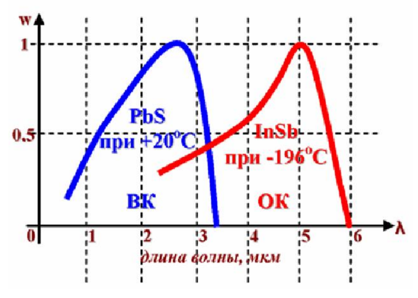


Рисунок 1.21 – Чувствительность фоторезисторов основного и вспомогательного каналов

В качестве фоторезистора основного канала используется монокристалл антимонида индия, охлажденный до температуры 77 К (–196 °С) для повышения спектральной чувствительности в области 5 мкм.

Система охлаждения фоторезистора основного канала работает по принципу дросселирования сжатого газообразного азота до перехода его в жидкую фазу с $t_{кип}$ = –196 °С. В качестве источника азота, сжатого до 350 атм, используется баллон наземного источника питания. При нахождении ракеты в пусковой трубе баллон газопроводом соединяется с микрохолодильником «брызгающего» типа.

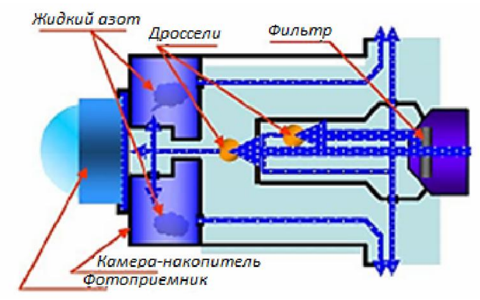


Рисунок 1.22 – Устройство фоторезистора основного канала

Жидкий азот с выхода микрохолодильника омывает основание фоторезистора и пропитывает набивку накопителя жидкого азота, обеспечивая требуемую температуру фоторезистора в течение заданного времени.

Под действием тепловых импульсов цели в рабочей цепи фоторезистора будет протекать импульсный ток, т. е. произойдет детектирование модулированного теплового потока – преобразование ошибки слежения в синхронный электрический сигнал.

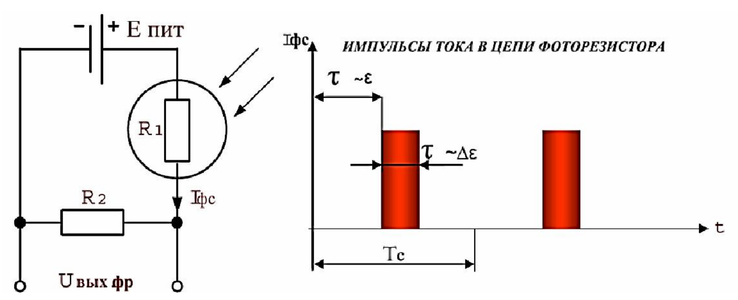


Рисунок 1.23 – Получение импульсов тока в цепи фоторезистора

Во вспомогательном канале используется неохлажденный фоторезистор на основе сернистого свинца, чувствительный к излучению ложных тепловых целей с максимумом 2–3 мкм.

3. *Предварительный усилитель* представляет собой широкополосный усилитель низкой частоты, позволяющий:

• усилить информационный сигнал до уровня надежной работы последующих устройств;

• преобразовать сигнал ошибки слежения из импульсной формы (видеосигнал постоянного тока с бесконечным спектром частот) в сигнал переменного тока со значительно сокращенным диапазоном частот.

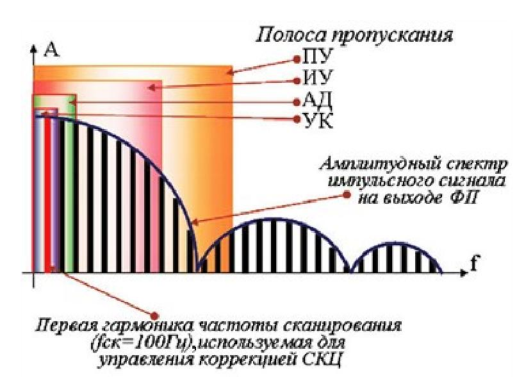


Рисунок 1.24 – Спектральное преобразование сигнала ошибки слежения

Выходной сигнал предварительного усилителя имеет сложную форму и содержит в себе множество гармонических колебаний, в том числе и первую гармонику частоты сканирования, которая в дальнейшем используется в качестве информационного сигнала об ошибке слежения за целью.

Для выделения первой гармоники и применяют последовательное сокращение диапазона частот сигнала ошибки слежения, с помощью предварительного усилителя, избирательного усилителя, амплитудного детектора, усилителя коррекции СКЦ.

4. *Схема автоматической регулировки усиления* представляет собой отрицательную обратную связь, изменяющую коэффициент усиления предварительных усилителей и тем самым стабилизирующую параметры сигнала ошибки при изменении мощности принимаемого излучения.

Таким образом, тепловое излучение цели и помех, сфокусированное объективом, проецируется в виде пятен малого размера на диски модуляторов соответственно основного и вспомогательного каналов фотоприемника.

Благодаря тому, что диски модуляторов размещены в фокальных плоскостях объектива и ось их вращения совпадает с его оптической осью, положение пятна на диске однозначно характеризует угловое рассогласование между линией визирования и оптической осью объектива, т. е. ошибку слежения координатора. Благодаря вращению и специальной форме прозрачного окна дисков происходит круговое сканирование положения цели (и ЛТЦ) в пределах поля зрения ОГС и преобразование информации об ошибке слежения из пространственного вида в импульсную модуляцию теплового потока.

Охлаждаемый фоторезистор основного канала преобразует модулированный тепловой поток цели в синхронный импульсный электрический сигнал постоянного тока.

Причем в длительности импульса содержится информация о величине, а во временном положении импульса в периоде сканирования – о направлении ошибки слежения за целью.

Предварительный усилитель преобразует сигнал постоянного тока в цепи фоторезистора в сигнал переменного тока, содержащий в себе первую гармонику частоты сканирования. Амплитуда сигнала частоты сканирования несет информацию о величине, а фаза – о направлении ошибки слежения.

Охлаждение фоторезистора до температуры –196 °С позволяет не только задать спектральный диапазон излучения поражаемых целей, но и значительно повысить чувствительность фотоприемника на фоне тепловых помех. Охлаждающее устройство фоторезистора основного канала дросселирует сжатый до 350 атм азот, хранящийся в баллоне наземного источника питания. При понижении давления азот переходит в жидкое состояние с температурой –196 °С (77 К), охлаждает фоторезистор и накапливается в специальном корпусе с набивкой. Охлаждающее устройство обеспечивает достижение заданной температуры фоторезистора за 4,5 с перед пуском и подержание ее в течение 14 с после пуска.

Неохлаждаемый фоторезистор вспомогательного канала чувствителен к тепловому излучению ложных тепловых целей (ЛТЦ) и аналогично преобразует его в электрический сигнал.

Повышению качества сигнала ошибки слежения, а в целом и наведения ракеты на цель способствует и автоматическая регулировка усиления, работающая по сигналу предварительного ПУок. Сигнал ошибки слежения за целью с выхода фотоприемника основного канала поступает на схему переключения и схему ближней зоны электронного блока ОГС. Сигнал ЛТЦ с выхода фотоприемника вспомогательного канала поступает на схему переключения.

Следящая система координатора цели

Следящая система предназначена для автоматического слежения координатора за целью и на основе этого определения угловой скорости линии визирования, необходимой для реализации метода пропорционального сближения при наведении ракеты в упрежденную точку встречи с целью.

Для этого следящая система решает следующие задачи:

1. Непрерывно автоматически совмещает оптическую ось координатора (X_k) с линией визирования цели ($X_в$), т. е. сводит ошибку слежения координатора к нулю ($E\phi \downarrow 0$).



Рисунок 1.25 – Работа следящей системы координатора цели

2. При ($E\phi \downarrow 0$) появляется возможность измерения угловой скорости виртуальной линии визирования ($d\phi_в/dt$) как угловой скорости поворота самого координатора ($d\phi_к/dt$), т. е. $d\phi_в/dt = d\phi_к/dt$.

3. При использовании гироскопического привода координатора угловая скорость его прецессии (поворота координатора) пропорциональна величине внешнего управляющего момента, а последний пропорционален ошибке слежения, т. е. $d\phi_{в}/dt \ldots \mathrm{E}\phi$.

4. При реализации метода пропорционального сближения за параметр управления (ошибку наведения $\mathrm{E}\kappa(t)$) принимается $d\varepsilon_{в}/dt$, а система наведения ракеты на цель будет стремиться свести ошибку наведения к нулю путём изменения угла пеленга κ, т. е. $\mathrm{E}\phi > \kappa(t) \downarrow 0$.

5. В системе наведения ракеты на цель следящий координатор является датчиком ошибки наведения, а автопилот – следящим приводом. Поэтому в качестве управляющего сигнала для автопилота используется сигнал ошибки слежения координатора, т. е. $U_{вх}^{ап} = \Delta\varepsilon$.

Структурно следящая система координатора построена по классической схеме, в которой с точки зрения автоматического управления:

1. Объектив одновременно выполняет роль датчика цели (положения линии визирования $\varepsilon_{в}$) и датчика отрицательной обратной связи (положения оптической оси координатора $\varepsilon_{к}$).

2. Фотоприемник выполняет роль алгебраического сумматора, формирующего электрический сигнал рассогласования (ошибки слежения координатора $\Delta\varepsilon = \varepsilon_{в} - \varepsilon_{к}$).

3. Электронный блок выполняет роль усилительно-преобразовательного тракта, формирующего электрические управляющие сигналы для исполнительного элемента следящей системы координатора $(U\Delta\varepsilon)$ и автопилота: $\frac{Ud\varepsilon_{в}}{dt}$. Причем $U\Delta\varepsilon = U\frac{d\varepsilon_{в}}{dt}$.

4. Статорные катушки коррекции гироскопа выполняют роль исполнительного элемента, создающего электромагнитный внешний момент ротора.

5. Ротор гироскопа является объектом управления следящей системы. Под действием внешнего момента он прецессирует в сторону уменьшения ошибки слежения.

6. Так как координатор цели механически связан с ротором гироскопа, то следящая система заставляет его непрерывно сопровождать цель оптической осью и на основе этого формирует сигнал угловой скорости линии визирования для автопилота.

Для обеспечения боевого применения ракеты следящий координатор имеет ещё две вспомогательные системы автоматического управления.

1. *Система арретирования координатора* предназначена для принудительного совмещения при прицеливании оптической оси координатора с линией прицеливания пусковой трубы, чем обеспечивается захват цели узким полем зрения ОГС. Причем линия прицеливания наклонена вниз на 10° относительно продольной оси пусковой трубы, что исключает удар ракеты о землю при старте.

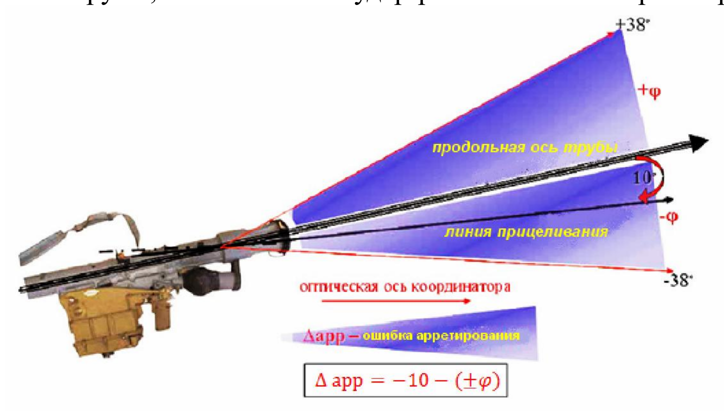


Рисунок 1.26 – Работа системы арретирования координатора

Принцип работы этой системы основан на использовании катушки пеленга, размещенной на статоре гироскопа, и катушки заклона, размещенной в блоке датчиков пусковой трубы. Постоянный магнит ротора наводит в катушке пеленга синусоидальный сигнал, характеризующий направление (фазу) и величину (амплитуду) отклонения оптической оси от продольной оси ракеты (угол пеленга κ). Катушка заклона, включенная встречно с катушкой пеленга, формирует синусоидальный сигнал, характеризующий заданное отклонение линии прицеливания от продольной оси ракеты (–10°). Таким образом, разностный сигнал двух катушек значит ошибку арретирования оптической оси относительно линии прицеливания (Δapp).

При прицеливании сигнал ошибки арретирования подается на вход следящей системы координатора и отрабатывается ею до $\Delta app = 0$ (оптическая ось удерживается на линии прицеливания). При нажатии на спусковой крючок и загорании сигнальной лампочки захвата цели от следящей системы отключается сигнал ошибки арретирования, а подключается сигнал ошибки слежения координатора ($\Delta\varepsilon$).

2. *Система разгона и стабилизации оборотов ротора гироскопа* предназначена для задания стабильной частоты сканирования цели f_2= 100 Гц.

Для этого система должна:

• до пуска ракеты разогнать ротор гироскопа до 100 оборотов в секунду относительно статора (корпуса ракеты) и поддерживать этот уровень;

• при пуске ракеты система и статор начинают вращаться со скоростью 12–20 об/с (f_3 =12–20 Гц) в противоположном вращению ротора направлении. Чтобы сохранить неизменной частоту сканирования относительно цели, система должна увеличить частоту вращения ротора относительно статора на f_3 и стабилизировать ее на этом уровне.

Принцип работы этой системы основан на использовании катушек вращения (КВ), размещенных на статоре гироскопа. При разгоне автоматика последовательно запитывает катушки, и они создают вращающееся магнитное поле, увлекающее за собой ротор с постоянным магнитом. При стабилизации оборотов ротора система сравнивает заданную частоту вращения с фактической и формирует в катушках вращения управляющие сигналы тока определенной фазы и величины. Магнитное поле, создаваемое катушками, притормаживает или ускоряет вращение ротора.

Электронные элементы следящего координатора размещены в электронном блоке ОГС. К ним относятся:

1) следящая система:
- схема переключения;
- избирательный усилитель;
- амплитудный детектор;
- фазовращатель;
- усилитель коррекции;
- схема ближней зоны;

2) система стабилизации оборотов ротора:
- частотомер;
- усилитель.

Схема переключения предназначена для логической и временной селекции сигнала истинной цели, в том числе в условиях отстрела противником ЛТЦ с интервалом более 0,3 с и превышением мощности излучения ЛТЦ над мощностью излучения цели до 6 раз.

Логика работы этой схемы следующая:

• при отстреле ЛТЦ появляется мощный источник излучения, уходящий от цели;

• на выходе вспомогательного канала координатора появится электрический сигнал, в 7–8 раз превышающий по уровню сигнал на выходе основного канала;

• схема переключения сформирует пропускной строб (импульс), временное положение которого в периоде сканирования связано с временным положением импульса истинной цели;

• пропускной строб подключит выход фотоприёмника к следящей системе только на время прохождения импульса истинной цели и исключит перезахват ЛТЦ.

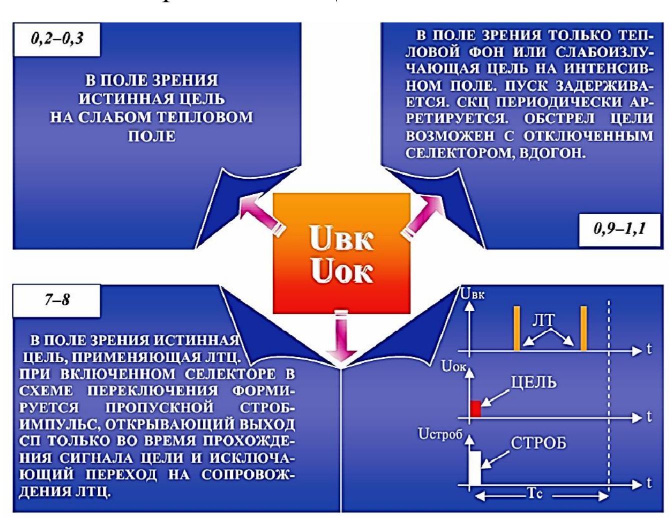


Рисунок 1.27 – Логическая и временная селекция истинной цели

Избирательный усилитель и амплитудный детектор предназначены для выделения из сложного сигнала цели первой гармоники частоты сканирования, несущей в себе информацию об ошибке слежения.

Усилитель коррекции предназначен для качественного усиления по напряжению и мощности сигнала ошибки слежения на частоте сканирования и запитки им катушек коррекции гироскопа, входов автопилота и цепей пусковой трубы и пускового механизма.

Усилитель коррекции состоит из предварительного усилителя напряжения и усилителя мощности (тока).

Предусилитель обеспечивает избирательное, качественное (без искажений) усиление сигналов в полосе пропускания 60–150 Гц, т. е. на частоте сканирования.

Для этого он имеет:

• активные RC-фильтры нижних и верхних частот, охваченные положительной обратной связью и задающие полосу пропускания;

• эмиттерные повторители, согласующие входное и выходное сопротивление усилителя;

• динамическую нагрузку, обеспечивающую температурную компенсацию;

• отрицательную обратную связь по постоянному и переменному току, обеспечивающую стабильность параметров усиления и улучшение синусоидальности выходного напряжения.

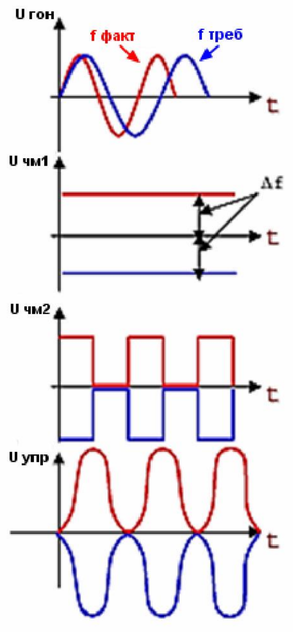


Рисунок 1.28 – Работа системы стабилизации оборотов ротора

Схема ближней зоны предназначена для повышения надежности сопровождения цели при малых расстояниях до нее. При этом увеличиваются интенсивность излучения и размеры пятна, что приводит к изменению параметров импульсов на выходе фотосопротивления.

Частотомер ССО предназначен для сравнения заданной и фактической частоты вращения ротора гироскопа (частоты сканирования) и выработки импульсного управляющего напряжения, фаза которого дает направление, а амплитуда – величину подкрутки ротора.

Принцип работы частотомера следующий:

• постоянный магнит ротора гироскопа индуцирует в обмотках генератора опорного напряжения (ГОН) синусоидальную ЭДС, частота которой характеризует фактическую частоту вращения ротора;

• сигнал ГОН поступает в частотомер и преобразуется:

а) с помощью дифференцирующей цепи – в последовательность импульсов;

б) с помощью счетчика (накопителя) импульсов – в постоянное напряжение $U_{факт}$, величина которого характеризует фактическую частоту вращения;

в) с помощью суммирующего усилителя – в разностный сигнал $\pm\Delta U = U_{факт} - U_{зад}$, причем $U_{зад}$формируется схемой «ИЛИ» до пуска (нет вращения ракеты) соответствующим f_2, а после пуска – соответствующим $f_2 + f_3$ (т. е. $\pm\Delta U$ характеризует величину превышения или уменьшения скорости вращения ротора относительно заданной до пуска и после пуска);

г) с помощью электронного ключа, коммутируемого напряжением ГОН, постоянное напряжение $\pm\Delta U$ преобразуется в импульсное управляющее напряжение $U_{упр}$, характеризующее необходимую величину подкрутки или торможения ротора.

Усилитель ССО предназначен для усиления управляющего сигнала по напряжению и току и запитки им катушек вращения гироскопа. Катушки вращения создадут магнитное поле, при взаимодействии которого с постоянным магнитом ротора будет поддерживаться заданная частота вращения.

Функционирование системы разгона и стабилизации оборотов ротора гироскопа

1. В исходном состоянии ротор гироскопа, а значит, полюса постоянного магнита и создаваемый ими магнитный поток $Ф_Г$, имеют случайную ориентацию.

2. При приведении в действие наземного источника питания электрическое питание выдается на блок датчиков пусковой трубы, электронный блок пускового механизма и ОГС ракеты.

3. В зависимости от ориентации $Ф_{Г1}$ один из двух датчиков положения, размещенных диаметрально по окружности пусковой трубы, сформирует электрический сигнал управления $U_у$ и выдаст его в блок разгона пускового механизма.

4. Под действием $U_у$ в блоке разгона сработает один из двух электронных ключей и выдаст питание соответственно на одну из двух статорных катушек вращения гироскопа (КВ).

5. В результате взаимодействия магнитных полей КВ и постоянного магнита возникает вращающий момент и начинается раскрутка ротора гироскопа.

6. В последующем через каждые 180° поворота ротора срабатывает другой датчик положения и соответствующая КВ.

7. За время не более 5 с ротор раскручивается до 100 оборотов в секунду, блок разгона отключается, а поддержание вращения возлагается на систему стабилизации оборотов (ССО) ОГС.

Принципиально переключение катушек вращения происходит следующим образом:

а) пусть ротор гироскопа имеет случайную ориентацию, как на рис. 1.29, и тогда постоянный магнит ротора создает магнитный поток $\Phi_Г$;

б) магнитные сердечники индуктивных датчиков положения (ДП 1,2) имеют некоторую исходную намагниченность и создают магнитные потоки $Ф_{дп1,2}$;

в) $\Phi_Г$, замыкаясь через сердечники датчиков, изменяет их намагниченность:

- $\Phi_{ДП1} - 1/2\Phi_Г$;
- $\Phi_{ДП2} + 1/2\Phi_Г$.

Таким образом, в этом положении ротора максимальную намагниченность приобретет сердечник ДП2 (т. к. $\Phi_{ДП2} + 1/2\Phi_Г$), а значит, его индуктивное сопротивление X_{L2} станет минимальным и, соответственно, увеличится ток в цепи ВЧ генератора, выпрямителя и падение напряжения на $R_п$, приложенное к базе транзисторного ключа VT2;

г) срабатывая, ключ пропустит ток через соответствующую катушку вращения – КВ2.

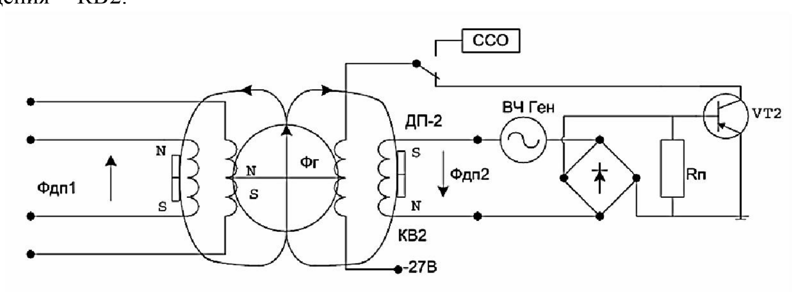


Рисунок 1.29 – Работа системы разгона ротора гироскопа

8. Задание и стабилизация оборотов гироскопа необходимы для поддержания частоты сканирования цели в узкой полосе пропускания усилительно-преобразовательного тракта сигнала ошибки наведения ракеты. Мы уже говорили, что частота сканирования цели принята равной 100 Гц и поэтому обороты ротора должны быть:

• 100 об/с – до пуска (нет вращения корпуса ракеты);

• 120 об/с – в полете (так как корпус ракеты вращается относительно продольной оси в противоположном ротору направлении).

9. Датчиком фактической частоты вращения ротора является обмотка генератора опорных напряжений (ГОН), размещенная на статоре гироскопа. Магнит ротора наводит в ней синусоидальную ЭДС фактической частоты ($f_{факт}$), которая прикладывается ко входу частотомера ССО.

10. В частотомере происходит:

а) сравнение $f_{факт}$ с требуемой ($f_{треб}$) и преобразование информации об ошибке (Δf) в двуполярное постоянное напряжение, величина которого характеризует величину Δf, а полярность – необходимость разгона или торможения;

б) преобразование постоянного напряжения в импульсное с частотой ГОН ($f_{факт}$).

11. Усилитель ССО усиливает управляющий сигнал по мощности, изменяет его форму на колоколообразную и запитывает катушки вращения гироскопа.

12. Катушки вращения создают магнитное поле, притормаживающее или ускоряющее ротор.

Функционирование системы арретирования координатора цели

После разгона ротора гироскопа автомат разарретирования и пуска (АРП) пускового механизма обеспечивает коммутацию цепей включения в работу системы арретирования.

При этом:

1. Если оптическая ось координатора произвольно отклонена от продольной оси ракеты на некоторый угол пеленга Ψ, то постоянный магнит ротора, вращаясь, будет индуцировать:

а) в статорной обмотке пеленга синусоидальную ЭДС, амплитуда которой несет информацию о величине, а фаза – о направлении отклонения;

б) в обмотке заклона, размещенной в блоке датчиков пусковой трубы, синусоидальную ЭДС, амплитуда и фаза которой задают отклонение линии прицеливания от продольной оси ракеты на 10° вниз.

2. Так как обмотки включены встречно, то их разностный сигнал ошибки арретирования (Δapp), отработанный до нуля следящим приводом координатора, обеспечит удержание оптической оси на линии прицеливания.

3. После прицеливания, нажатия на пусковой крючок и захвата цели (загорания лампочки) от следящего привода отключается сигнал ошибки арретирования Δapp, формируемый ССО (координатор разарретируется), и подключается сигнал ошибки слежения $\Delta\varepsilon$, формируемый КЦ (координатор начинает следить за целью).

Если излучение от цели не превышает сигнал фона, то АРП обеспечит периодическое арретирование гироскопа (лампочка мигает) и возможность захвата цели.

Функционирование следящего координатора цели при сопровождении цели

1. Благодаря размещению координатора цели на вращающемся роторе гироскопа осуществляется круговое сканирование положения цели относительно оптической оси в пределах поля зрения со стабильной частотой.

2. Тепловое излучение цели, фона и ЛТЦ селектируется и фокусируется оптической системой в виде пятен малого размера (1 мм) в фокальных плоскостях основного (цели) и вспомогательного (помех) каналов координатора. Положение пятен однозначно характеризует пространственное положение цели и помех относительно оптической оси координатора (ошибку слежения).

3. С помощью фотоприемника сфокусированные тепловые потоки цели и помех подвергаются импульсной модуляции и преобразованию в информационные электрические периодические сигналы ошибки слежения. *Причем важно, что в спектре сигнала цели содержится первая гармоника частоты сканирования ($f_{скан}$), амплитуда которой характеризует величину, а изменение фазы в периоде сканирования ($T_{скан}$) – направление ошибки слежения за целью ($\Delta\varepsilon$).*

4. Сигналы с выходов основного и вспомогательного каналов координатора поступают на схему переключения (СП) следящей системы, которая обеспечивает защиту от ЛТЦ путём стробирования (временной селекции) в периоде сканирования только сигнала цели. Сигнал цели с выхода СП поступает:

а) на избирательный усилитель;

б) на обнаружитель цели АРП пускового механизма.

5. Избирательный усилитель и амплитудный детектор используются для выделения из сложного сигнала цели информационного сигнала первой гармоники частоты сканирования.

6. Фазовращатель компенсирует временную задержку информационного сигнала в электронном блоке для управления в реальном масштабе времени.

7. В усилителе коррекции происходит повышение качества и мощности сигнала ошибки слежения. Сигнал на выходе усилителя коррекции $U_{ук}$ является:

а) управляющим для исполнительного элемента следящей системы – катушки коррекции;

б) задающим для системы автоматического управления рулями – автопилота;

в) информационным для схем логической коммутации пускового механизма – автомата разарретирования и пуска.

8. Катушка коррекции создает внутри статора магнитное поле, вектор напряженности которого ($h_к$) совпадает с продольной осью ракеты, а его направление и величина изменяются по закону сигнала ошибки слежения, т. е. $h_к \approx U_{ук}$.

$\omega_{пр}$ – вектор угловой скорости прецессии (коррекции СКЦ); вращается с $\omega_p \sim$ и $M_{ВН}$;

m_p – вектор магнитного момента постоянного магнита (связан с линией раздела полюсов магнита и согласован с положением фотосопротивления; вращается с ω_p ; имеет постоянную величину);

H – вектор кинетического момента ротора (имеет постоянную величину и направление; совпадает с осью вращения ротора);

$h_к$ – вектор напряженности магнитного поля катушек коррекции (совпадает с продольной осью ракеты; изменяет величину и направление по сигналу ошибки слежения);

$M_{ВН}$ – вектор внешнего момента, создаваемый взаимодействием магнитных полей катушек коррекциии постоянного магнита (вращается с ω_p; изменяет величину по сигналу ошибки слежения; точно «привязан» к положению фотосопротивления);

ω_p , $\omega_{пр}$ – угловая скорость и направление вращения ротора и прецессии ротора;

N, S – полюса постоянного магнита;

ФС – фотосопротивление.

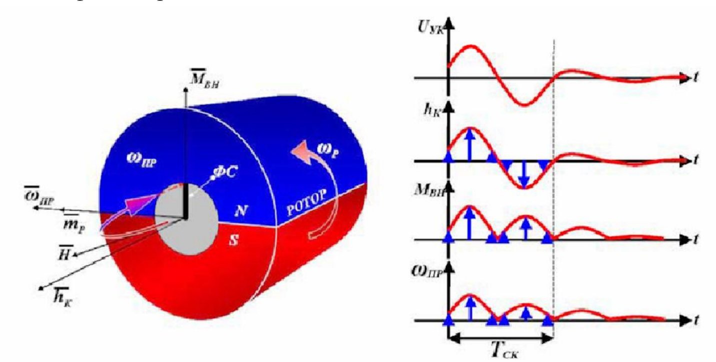


Рисунок 1.30 – Использование свойства прецессии гироскопа

В результате взаимодействия магнитных полей катушки коррекции и постоянного магнита ротора (характеризующегося вектором магнитного момента m_p) возникает внешний электромагнитный момент ($\overline{M_{ВН}}$), приложенный к ротору гироскопа (правило трех пальцев правой руки: если указательный палец направить по m_p, а согнутый на 90° средний палец – по $h_к$, то большой палец укажет $\overline{M_{ВН}}$). Учитывая, что магнит и его m_p вращаются, и что $h_к$ изменяется по синусоидальному закону ошибки слежения, можно представить эпюру изменения величины и направления $\overline{M_{ВН}}$ за один оборот ротора. Видно, что равнодействующая ($\sum\overline{M_{ВН}}$) находится в плоскости и пропорциональна ошибке слежения.

9. Из теории и практики гироскопа известно, что при наличии внешнего момента, приложенного к ротору, гироскоп будет прецессировать, т. е. стремиться совместить по кратчайшему пути вектор кинетического момента ($\overline{H}$) с $\overline{M_{ВН}}$, причем с угловой скоростью $\omega_{пр}$, пропорциональной $\overline{M_{ВН}}$.

Благодаря свойству прецессии:

а) гироскопический следящий координатор безынерционно совмещает свою оптическую ось с линией визирования (направлением на цель), т. е. автоматически сопровождает цель;

б) при сопровождении цели сигнал ошибки слежения ($U_{\Delta\varepsilon}$) пропорционален угловой скорости прецессии, а значит, угловой скорости линии визирования «ракета – цель» ($d\varepsilon_в/dt$), и поэтому с выхода усилителя коррекции он подается на вход автопилота для реализации метода пропорционального сближения ($d\varepsilon_в/dt = 0$) как сигнал ошибки наведения ракеты на цель.

Автопилот

Автопилот ракеты 9М39 входит в состав ОГС и предназначен для автоматического управления полетом ракеты. Он представляет собой одноканальную систему автоматического управления, задающим воздействием для которой является сигнал ошибки слежения с выхода следящего координатора цели, а объектом управления – рули ракеты, работающие в релейном режиме.

Автопилот решает следующие задачи:

1. Фильтрация сигнала ошибки наведения, пропорционального угловой скорости линии визирования ($d\varepsilon_в/dt$), – для реализации метода пропорционального сближения и повышения качества управления полетом.

2. Формирование специального сигнала управления ракетой по пеленгу на начальном участке траектории – для ускорения вывода на кинематическую траекторию и увеличения зоны поражения за счет приближения ближней границы.

3. Преобразование сигнала ошибки наведения с частоты сканирования цели на частоту вращения ракеты – для реализации одноканального управления полетом.

4. Формирование импульсного сигнала управления на рулевом приводе – для реализации релейного режима его работы.

5. Демпфирование поперечных колебаний корпуса ракеты относительно центра масс – для повышения точности и устойчивости наведения.

6. Смещение центра группирования попаданий ракеты от сопла в корпус цели.

К задачам и принципам работы автопилота относятся:

1. При заданном методе пропорционального сближения автопилот должен вести ракету в упрежденную точку встречи с целью по траектории, обеспечивающей отсутствие угловой скорости линии визирования, т. е. наличие угловой скорости является ошибкой наведения (параметром управления), которую автопилот должен свести к нулю.

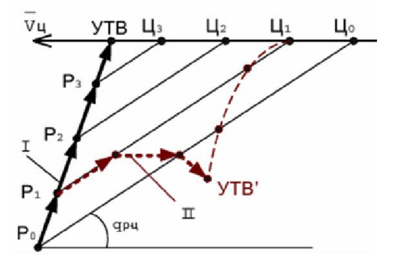


Рисунок 1.31 – Траектория движения ЗУР по методу пропорционального движения

2. Датчиком угловой скорости линии визирования является гироскопический следящий координатор цели, синусоидальный сигнал, следующий на частоте сканирования, несет в себе информацию о плоскости и величине ошибки наведения.

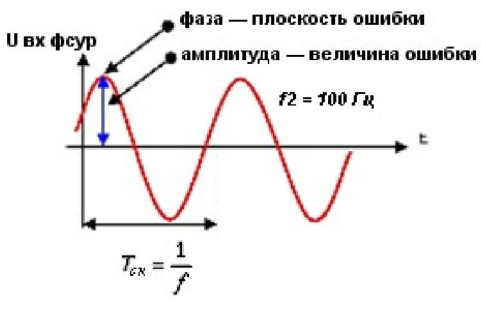


Рисунок 1.32 – Сигнал ошибки наведения

3. При прицеливании и пуске ракета направляется на цель, а не в упрежденную точку, поэтому ошибка наведения велика. Для ускорения ее отработки программно (в зависимости от стрельбы навстречу или вдогон) увеличивается команда управления рулевым приводом, обеспечивающая быстрое придание ракете требуемого угла пеленга (между продольной осью ракеты и оптической осью координатора) в плоскости наведения.

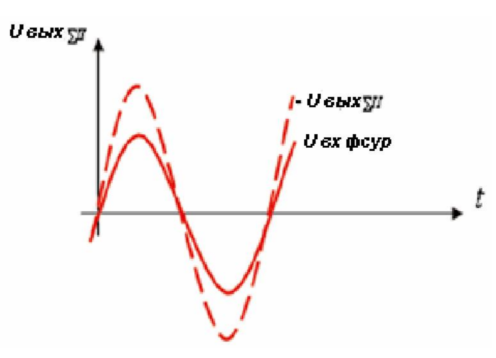


Рисунок 1.33 – Сигнал ошибки наведения на начальном участке полета

При одноканальном управлении полетом вращающейся относительно продольной оси ракеты информация об ошибке наведения должна следовать на частоте вращения пары рулей. Для преобразования частоты информационного сигнала используется фазовый детектор, выделяющий сигнал разностной частоты: сканирования (f_2) и генератора опорных напряжений ($f_2 + f_3$), т. е. f_3. *Важно, что при преобразовании частоты информация о плоскости и величине ошибки наведения сохраняется.*

Для придания линейной зависимости величины управляющей силы от величины сигнала ошибки ($U_{фд}$) используется генератор линеаризации (ГЛ), вырабатывающий синусоидальное напряжение ($U_{гл}$) удвоенной частоты вращения корпуса ракеты ($2f_3$) и определенной амплитуды.

Из суммарного сигнала ($U_{вых}\sum\text{П}$) $U_{фд}$ и $U_{гл}$ сформируется сигнал управления рулями удвоенной частоты и переменной длительности импульсов.

Для обеспечения релейного режима работы рулей синусоидальный сигнал ошибки наведения на частоте управления должен быть преобразован в двухполярный импульсный сигнал управления рулевым приводом. Для этого используются усилитель-ограничитель и усилитель мощности, работающий в ключевом режиме. Такой сигнал управления обеспечит переброс рулей из одного крайнего положения в другое четыре раза за период вращения и

разное время нахождения рулей в каждом из положений в зависимости от соотношения амплитуд $U_{фд}$ и $U_{гл}$.

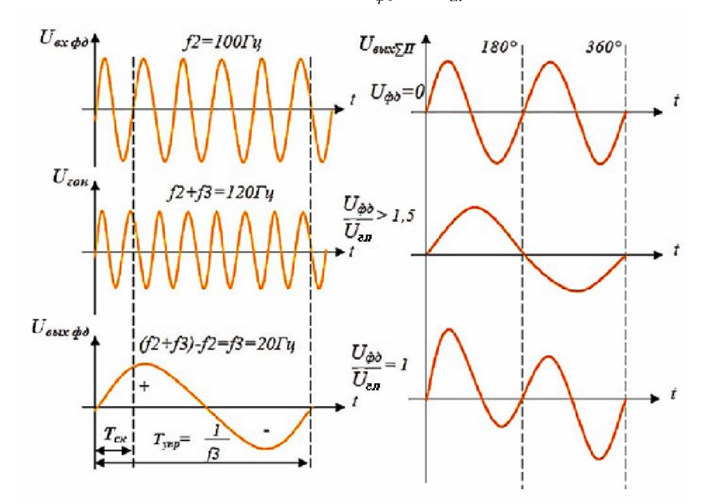


Рисунок 1.34 – Преобразование сигнала ошибки наведения

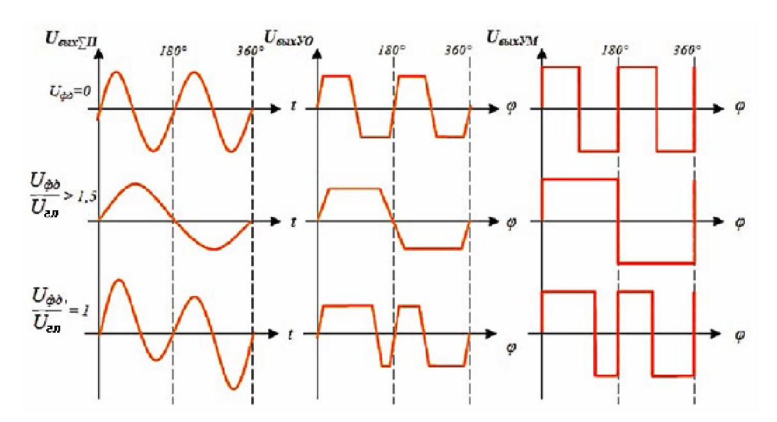


Рисунок 1.35 – Получение сигнала управления рулями

Под действием импульсного сигнала управления рулевой привод создаст управляющую аэродинамическую силу, уменьшающую ошибку наведения.

Так как на участке разгона ракеты эффективность аэродинамических рулей мала, то дополнительно используется пороховой

управляющий двигатель (ПУД). Два сопла ПУД размещены диаметрально в плоскости, перпендикулярной рулям. Подача газа в одно из сопел регулируется той же рулевой машиной и обеспечивает создание управляющей реактивной силы, синхронной управляющей аэродинамической силе рулей.

Функционально автопилот состоит из следующих элементов:

I. Формирователь сигнала управления рулями (ФСУР).

1. Фильтр сигнала ошибки наведения:

а) синхронный фильтр;

б) динамический ограничитель.

2. Формирователь сигнала управления рулями на начальном участке траектории:

а) ФСУР по пеленгу;

б) ΣI.

3. ФСУР-1:

а) фазовый детектор;

б) генератор линеаризации;

в) ΣII;

г) фильтр.

4. ФСУР-2:

а) усилитель-ограничитель;

б) усилитель мощности.

5. Контур отрицательной динамической обратной связи:

а) датчик угловой скорости;

б) усилитель.

6. Схема смещения.

II. Рулевая машина.

III. Пороховой управляющий двигатель.

Элементы ФСУР размещены в электронном блоке ОГС, а датчик угловой скорости, рулевая машина и пороховой управляющий двигатель в рулевом отсеке.

Входными сигналами автопилота являются:

а) сигнал ошибки наведения с выхода усилителя коррекции следящего координатора цели; сигнал со статорных катушек генератора опорных напряжений;

б) сигнал со статорной катушки пеленга;

в) сигнал с кнопки «вдогон» пусковой трубы;

г) сигнал управления пуском с пускового механизма.

Для управления рулями используется энергия порохового аккумулятора давления бортового источника питания.

Выходами автопилота являются управляющие воздействия на рули планера ракеты и сопла порохового управляющего двигателя.

Особенности устройства и работы элементов ФСУР

Фазовый детектор

В данном случае фазовый детектор используется для переноса спектра информационного сигнала ошибки наведения с частоты сканирования f_2 на частоту управления полетом f_3 с сохранением амплитудных и фазовых соотношений. Для преобразования используется опорное напряжение с катушек ГОН, имеющее частоту $f_2 + f_3$. Операция переноса спектра реализуется перемножением информационного и опорного сигналов. В качестве умножителя используются два операционных усилителя с инвертирующим включением. В цепи отрицательной обратной связи ОУ включены нелинейные элементы – диоды. И поэтому в них протекают токи комбинационных частот $(m(f_2 + f_3) \pm nf_2)$.

Далее, используя фазовые соотношения и логику последовательного алгебраического суммирования, взаимно подавляют сигналы исходных частот (сканирования и ГОН), а из оставшихся сигналов суммарной и разностной частот с помощью двойного Т-образного фильтра выделяют сигнал разностной частоты $[(f_2 + f_3) - f_2 = f_3]$.

Физический смысл такого преобразования состоит в том, что ошибка наведения проецируется на вращающуюся плоскость, в которой рули создают управляющую силу.

При этом получаемый синусоидальный сигнал частоты f_3 будет нести в себе информацию о том, в какую сторону (фаза сигнала) и насколько (амплитуда сигнала) нужно повернуть рули в любой момент периода их вращения, чтобы создаваемая ими управляющая сила непрерывно уменьшала ошибку наведения.

Информационный сигнал на частоте управления с выхода фазового детектора поступает на первый вход сумматора (ΣII) схемы линеаризации.

Схема линеаризации

Схема состоит из генератора линеаризации и сумматора-усилителя.

Генератор линеаризации собран по схеме RC-генератора низкой частоты с использованием операционного усилителя, частоты

зависимой RC-цепи положительной обратной связи и фильтра низких частот. Генератор вырабатывает синусоидальное напряжение удвоенной частоты управления ($2f_3$), поступающее на второй вход сумматора.

При этом суммарный сигнал ($U_{сум} = U_{фд} + U_{гл}$) на выходе сумматора ΣII определяется в зависимости от соотношения амплитуд $U_{фд}$ и $U_{гл}$.

Усилитель-ограничитель

Усилитель состоит из каскада усиления на интегральной схеме дифференциального усилителя и каскада ограничения на составном транзисторе.

Входными сигналами усилителя являются суммарный информационный сигнал с ΣII и сигнал датчика угловых скоростей контура демпфирования колебаний корпуса ракеты.

Выходной управляющий импульсный сигнал подается на усилитель мощности, работающий в ключевом режиме.

Вид выходного сигнала в зависимости от $U_{сум}$ представлен на рис. 1.34.

Очевидно, что под действием управляющего сигнала рулевая машина будет перебрасывать рули из однократного положения в другое по-разному:

• при $U_{фд} = 0$ рули перебрасываются четырежды за один оборот корпуса и будут находиться в каждом положении одинаковое время, поэтому результирующая управляющей силы, создаваемая ими, будет равна нулю.

• при $U_{фд} / U_{гл} > 1{,}5$ рули перебрасываются дважды на одинаковое время.

Вспомнив, что с плоскостью ошибки наведения связана фаза $U_{фд}$, а значит, и временное положение импульсов $U_{уд}$ в периоде управления ($T_{упр}$), понимаем, что рули создадут максимальную результирующую управляющую силу, лежащую в плоскости ошибки наведения и уменьшающую эту ошибку.

• при $0 < U_{фд} / U_{гл} < 1{,}5$ рули перебрасываются четырежды на разное время и создадут результирующую управляющую силу (R) в плоскости ошибки, по величине пропорциональную коэффициенту команды $К_к = R_1/R_{max}$.

Таким образом, с помощью схемы линеаризации введена линейная зависимость управляющей силы от величины ошибки наведения.

Функционирование автопилота

1. Сигнал ошибки наведения ракеты, пропорциональный угловой скорости линии визирования, с выхода усилителя коррекции следящего координатора цели поступает на синхронный фильтр формирователя сигнала управления рулями (ФСУР). Информация о величине и плоскости ошибки наведения содержится в амплитуде и фазе периодического сигнала с частотой сканирования цели.

2. Синхронный фильтр позволяет выделить первую гармонику входного сигнала и обеспечивает высокую точность передачи информации.

3. С помощью усилителя динамического ограничителя задаётся и стабилизируется требуемый коэффициент передачи входного сигнала на суммирующий усилитель ΣI. На второй вход сумматора поступает сигнал со схемы ФСУРа по пеленгу.

4. Схема ФСУРа по пеленгу, используя сигналы статорной катушки пеленга, блока пусковой логики и кнопки «НАВСТРЕЧУ-ВДОГОН», формирует на начальном этапе полета ракеты дополнительный синусоидальный сигнал, при суммировании которого с сигналом ошибки наведения обеспечивается ускоренный вывод ракеты на кинематическую траекторию.

5. Для реализации одноканального управления фазовый детектор, используя сигнал ошибки наведения с выхода сумматора ΣI, следующий на частоте сканирования f_2, и сигнал генератора опорных напряжений с частотой вращения ротора $f_2 + f_3$, переносит информацию об ошибке наведения с частоты сканирования на частоту управления рулями f_3. Синусоидальный сигнал частоты f_3 несет в себе информацию о том, в какую сторону (фаза) и насколько (амплитуда) нужно отклонить рули в любой момент периода их вращения, чтобы создаваемая ими управляющая сила непрерывно уменьшала ошибку наведения. Сигнал с выхода фазового детектора поступает на суммирующий усилитель ΣII схемы линеаризации.

6. Схема линеаризации применяется для сохранения линейной зависимости величины управляющей силы, создаваемой рулями, от величины сигнала ошибки наведения при использовании релейного режима работы рулей. Благодаря ей, формируется суммарный управляющий сигнал, обеспечивающий переброс рулей на ±15° четыре раза за период вращения и нахождение рулей разное время в каждом из положений. Нужно помнить, что фаза суммар-

ного управляющего сигнала ошибки наведения будет задавать плоскость результирующей управляющей силы, совпадающей с плоскостью ошибки наведения.

7. С помощью усилителя-ограничителя и усилителя мощности, работающего в ключевом режиме, суммарный управляющий сигнал с выхода ΣII преобразуется в импульсное двухполярное напряжение управления электромагнитами рулевой машины.

8. Для гашения поперечных колебаний корпуса ракеты, возникающих при управлении, используется контур отрицательной динамической обратной связи (электронный амортизатор), повышающий устойчивость управления. Для этого сигнал датчика угловой скорости колебаний с определенным коэффициентом передачи вычитается на входе усилителя-ограничителя из суммарного управляющего сигнала.

9. Под действием управляющего напряжения поочередно срабатывают электромагниты золотника, обеспечивая подачу газов порохового аккумулятора, давление (ПАД) в полости рабочего цилиндра рулевой машины и соответствующее перемещение поводка и рулей.

10. Рули создают аэродинамическую управляющую силу, результирующая R которой за период управления:

а) лежит в плоскости ошибки наведения ракеты;

б) направлена на уменьшение ошибки наведения;

в) пропорциональна величине ошибки наведения.

Под действием результирующей управляющей силы ракета удерживается на кинематической траектории полета в упрежденную точку встречи с целью.

11. На участке разгона ракеты эффективность аэродинамического управления недостаточна, поэтому дополнительно используется пороховой управляющий двигатель.

Для повышения эффективности поражения цели во ФСУРе предусмотрена схема смещения, обеспечивающая на конечном участке полета смещение траектории от сопла в корпус самолета.

Рулевой отсек

В рулевом отсеке размещены элементы бортовой энергосистемы и автопилота.

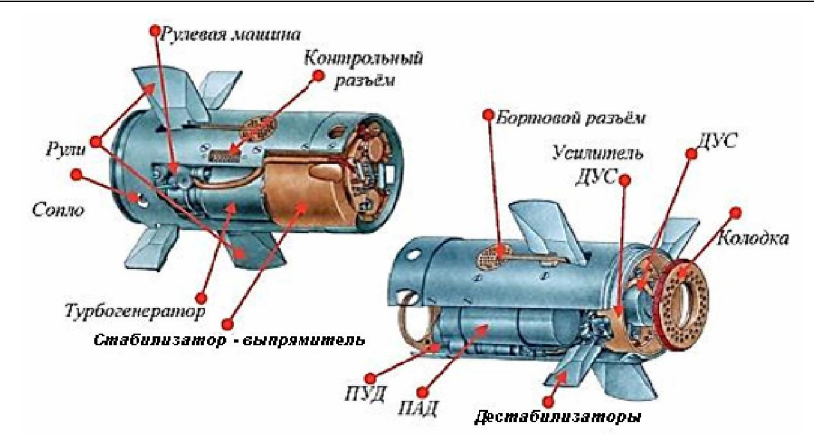


Рисунок 1.36 – Устройство рулевого отсека

Пороховой аккумулятор давления

Пороховой аккумулятор давления (ПАД) предназначен для питания пороховыми газами турбогенератора, а также рулевой машины.

Он представляет собой камеру с зарядом твердого топлива и элементами воспламенения. Образование пороховых газов происходит за счет торцевого горения заряда, поэтому длина ПАД определяется временем управляемого полета ракеты.

Технические характеристики:

• скорость горения заряда – примерно 5 мм/с;

• время горения – не менее 11 с;

• расход газа – 2,5 г/с.

ПАД состоит из стального корпуса, являющегося камерой сгорания. Внутри корпуса размещается пороховой заряд, покрытый бронировкой – защитным слоем, препятствующим горению с боковых сторон. В корпус ввернут воспламенитель, состоящий из электровоспламенителя, навески пороха и пиротехнической петарды.

При срабатывании электровоспламенителя срабатывает пиротехническая петарда, затем воспламеняется навеска пороха. Раскаленные частицы пороха поджигают основной заряд, и происходит его торцевое горение со скоростью примерно 5 мм/с в течение не менее 11 с. С выхода ПАД газ через дроссель и газовую втулку поступает в турбогенератор и РМ.

ПАД, как и ПУД, являясь пиротехническим устройством, несет определенную опасность. Поэтому при сборке рулевого отсека пиротехнические устройства не снаряжаются. Заряды и электровоспламенители поступают отдельно на снаряжательную базу и устанавливаются при общем снаряжении ракеты. Контроль качества ПАД и ПУД производится на отдельных сборках, взятых из партии, без установки в рулевой отсек путем поджига их с замером внутри баллистических характеристик темперирования на предельных температурах.

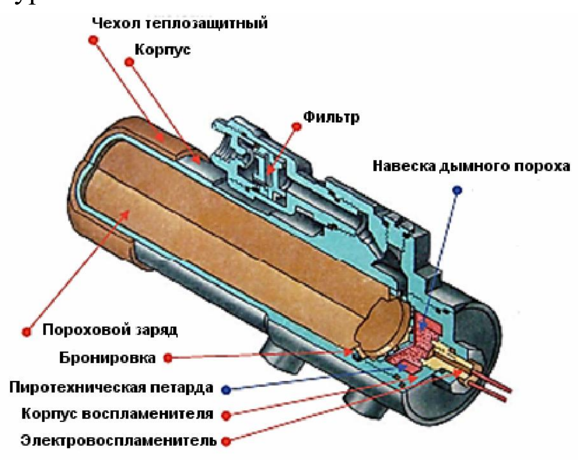


Рисунок 1.37 – Устройство ПАД

Бортовой источник питания

Бортовой источник питания (БИП) предназначен для обеспечения энергией аппаратуры ракеты. Он представляет собой маленькую электростанцию, источником энергии для которой, как и для рулевой машины, являются газы, образующиеся при работе ПАД.

К элементам БИП относятся:

1) турбогенератор;

2) стабилизатор-выпрямитель.

1. *Турбогенератор*, имеющий большую удельную мощность, предназначен для выработки напряжения переменного тока. Он представляет собой однофазный генератор с возбуждением от постоянного магнита и приводом от одноступенчатой активной турбины на его валу.

2. *Стабилизатор-выпрямитель* представляет собой электрический прибор и предназначен для преобразования напряжения переменного тока, поступающего с турбогенератора, в напряжение постоянного тока и его стабилизации.

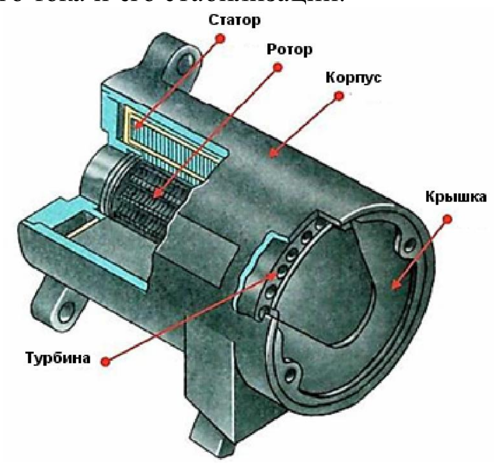


Рисунок 1.38 – Устройство БИП

Технические характеристики БИП:

• мощность – 250 Вт;

• частота оборотов турбины – 9000–18000 об/мин;

• выдаваемое напряжение постоянного тока – 40±2 В и 20±2 В.

1. *Турбогенератор* состоит из статора и ротора, на оси которого крепится турбина, являющаяся его приводом. Статор представляет собой литой корпус, в котором установлены два постоянных магнита 10МДК-25ВА и две секции с обмотками.

Статор залит компаундом К-153, который обеспечивает жесткое крепление всех входящих в него деталей, а также механическую защиту и электрическую прочность обмоток. Ротор представляет собой вал с установленными на нем штампованными звездочками специальной формы из электротехнической стали 49КФ, приклеенными клеем БФ-4. На валу насажены два радиальных шарикоподшипника. Один из них служит опорой ротора. Он предварительно завальцовывается во втулку из нержавеющей стали, которая с помощью фланца крепится к статору винтами. Второй шарикоподшипник может перемещаться в осевом направлении и явля-

ется плавающей опорой. При сборке после установки ротора в статор он закрывается крышкой и на нем крепится турбина. Особенностью устройства турбогенератора является совмещение в одной конструкции генератора и турбопривода. Турбопривод, кроме турбины, включает еще цилиндрическое расширяющееся сопло с критическим сечением 1,5 мм и диаметром на выходе 2,1 мм, расположенное под углом 17° к корпусу статора. Для выхода газа в корпусе рулевого отсека имеется прямоугольный паз, через который газ сбрасывается в атмосферу. Диаметр турбины определяется максимальным габаритом магнитной системы турбогенератора. Диаметр отверстий турбины, создающих рабочие поверхности лопаток, и их число выбраны из условия прочности перемычек. Они и сталь, в свою очередь, определяют диаметр выходного сечения сопла с учетом необходимого перекрытия.

Работа турбогенератора основана на эффекте индуцирования переменной ЭДС в обмотках статора при изменении внутри них величины магнитного потока. Переменный магнитный поток в магнитопроводе катушек возникает вследствие изменения между полюсами магнитов величины воздушного зазора (а следовательно, и его магнитного сопротивления) при вращении ротора.

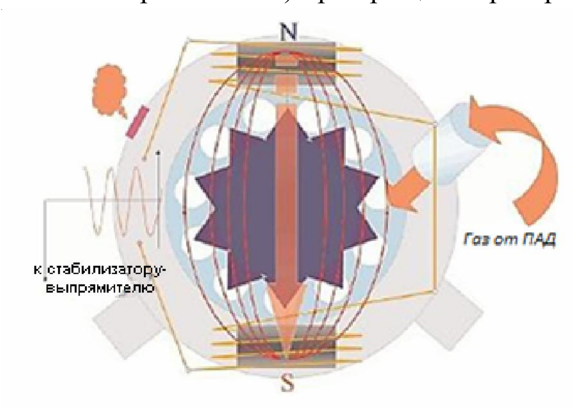


Рисунок 1.39 – Работа турбогенератора

Пороховые газы ПАД через сопло попадают на лопатки турбины и приводят ее во вращение вместе с ротором. При повороте ротора на половину полюсного деления величина магнитного потока, проходя через обмотку генератора, уменьшается, а при по-

вороте ротора на одно полюсное деление – увеличивается, что соответствует одному периоду переменного тока. Индуцированная в обмотке статора переменная ЭДС снимается с клемм и подается на вход стабилизатора-выпрямителя. Частота переменного тока зависит от количества зубьев в звездочке и скорости вращения турбины.

Число зубьев в звездочке ограничено конструкцией турбогенератора. Максимальная частота его вращения зависит от параметров газового потока, силы трения и физических возможностей вращающихся деталей, в первую очередь подшипников.

2. *Стабилизатор-выпрямитель* выполняет две функции:

1) преобразует напряжение переменного тока турбогенератора в требуемые значения постоянных напряжений и поддерживает их стабильность при изменениях скорости вращения ротора турбогенератора и тока нагрузки;

2) регулирует скорость вращения ротора турбогенератора при изменении давления газа на входе в сопло путем создания дополнительной электромагнитной нагрузки на вал турбины. Для этого структурная схема стабилизатора-выпрямителя состоит из взаимосвязанных цепей нагрузки, регулирования и управления, и фактически стабилизация напряжения происходит по обоим контурам одновременно.

В первом случае способ стабилизации частоты магнитоэлектрического синхронного генератора основан на гашении избыточной мощности привода за счет превращения ее в потерю в магнитопроводе генератора, для чего в цепь нагрузки включен управляющий дроссель насыщения.

Недогруженный генератор развивает обороты, превышающие необходимые для обеспечения требуемой нагрузки, а повышение оборотов ведет к повышению напряжения на нагрузке. Это напряжение сравнивается с опорным в схеме сравнения, и выделяется разностный сигнал, который обеспечивает компенсацию увеличения напряжения на нагрузке и стабилизирует его на определенном уровне. По мере роста напряжения до 40 В пробивается стабилитрон. В цепи стабилизации протекает значительный ток, который вызывает увеличение электрических потерь в генераторе и торможение ротора.

Во втором случае повышение оборотов вызывает увеличение магнитного потока в генераторе и возрастание потерь на подмагничивание и вихревые токи. Возрастание потерь с учетом повы-

шенной частоты, близкой к резонансной, настолько значительно, что вызывает большой дополнительный момент, вызывающий торможение вала турбогенератора, и ограничивает скорость вращения ротора.

Поскольку напряжение 20 В формируется с тех же витков трансформатора, то стабилизируется и оно. Стабилизированное напряжение 20 В поступает со стабилизатора-выпрямителя на ОГС, РО, ДУС, БЧ.

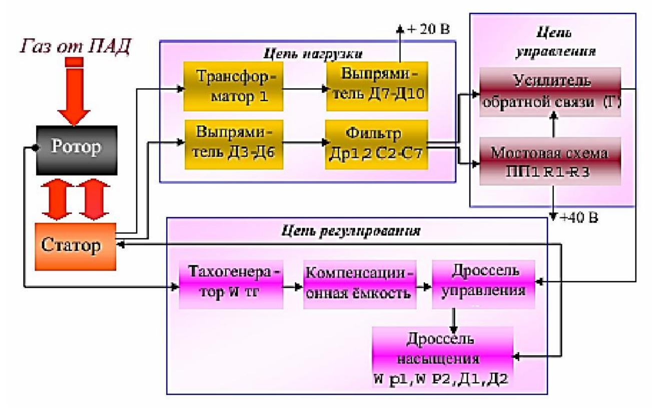


Рисунок 1.40 – Структурная схема стабилизатора-выпрямителя

Рулевая машина

Рулевая машина предназначена для аэродинамического управления ракетой в полете. Одновременно РМ служит распределительным устройством в системе газодинамического управления ракетой на начальном участке траектории, когда аэродинамические рули неэффективны. Она является газовым усилителем управляющих электрических сигналов, формируемых ОГС.

Рулевая машина (РМ) состоит из обоймы, в приливах которой расположены рабочий цилиндр с поршнем и фильтр тонкой очистки пороховых газов. В обойму запрессован корпус с золотниковым распределителем, состоящим из четырехкромочного золотника, двух втулок и якорей. В корпусе также размещены две катушки электромагнитов. Обойма имеет две проушины, в которых на подшипниках расположена стойка с пружинами (рессорой) и с напрессованным на нее поводком.

В пазах поводка и стойки расположены рули, которые в полете удерживаются в раскрытом положении стопорами и пружинами. В приливе обоймы, между проушинами, размещается газораспределительная втулка, жестко закрепленная с помощью фиксатора на стойке. На втулке имеется паз с отсечными кромками для подвода газа, поступающего от ПУД к каналам и соплам.

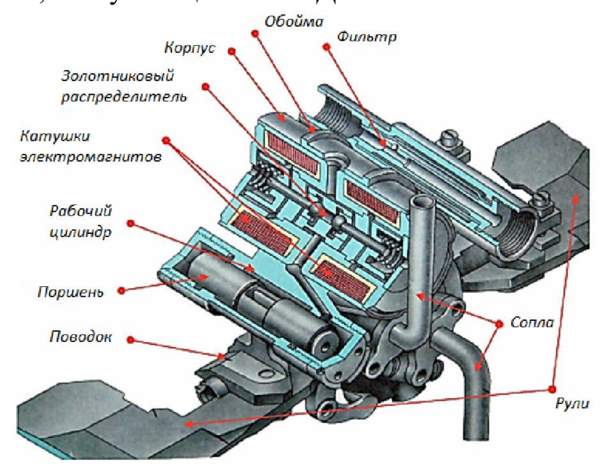


Рисунок 1.41 – Устройство рулевой машины

РМ работает от газов ПАД, которые по трубе через фильтр тонкой очистки поступают к золотнику и от него по каналам в кольцах, корпусе и обойме под поршень.

Управляющие сигналы с ОГС поступают поочередно в катушки электромагнитов РМ. При прохождении тока через правую катушку электромагнита якорь с золотником притягивается в сторону этого электромагнита и открывает проход газа в левую полость рабочего цилиндра под поршень. Под давлением газа поршень перемещается в крайнее правое положение до упора в крышку. Перемещаясь, поршень увлекает за собой выступ поводка и поворачивает поводок и стойку, а вместе с ними и рули в крайнее положение.

Одновременно поворачивается и газораспределительная втулка, при этом отсеченная кромка открывает доступ газа от ПУД через канал к соответствующему соплу.

При прохождении тока через левую катушку электромагнита поршень перемещается в другое крайнее положение.

В момент переключения тока в катушках, когда усилие, создаваемое пороховыми газами, превышает силу притяжения электромагнита, золотник под действием силы от пороховых газов перемещается, причем перемещение золотника начинается раньше, чем происходит нарастание тока в другой катушке, что повышает быстродействие РМ.

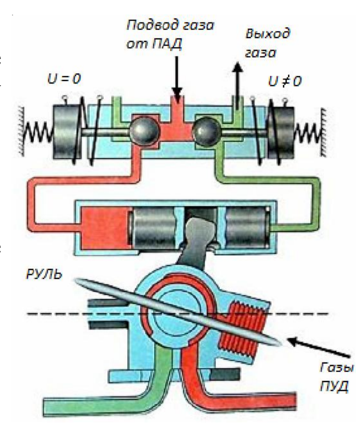


Рисунок 1.42 – Устройство рулевой машины

Пороховой управляющий двигатель

ПУД предназначен для газодинамического управления ракетой на начальном участке траектории полета.

В рулевом отсеке находятся такие пиротехнические устройства, как пороховой аккумулятор давления (ПАД) и пороховой управляющий двигатель (ПУД). Особенности работы этих устройств определяют их одинаковые конструкции и компоновку. Каждый из них состоит из корпуса, выполненного из прочной стали, в который вложен пороховой заряд и установлен элемент воспламенения. Пороховой заряд представляет собой шашку из баллистического состава. Как известно, пороха бывают баллистическими и смесевыми. Ярким представителем смесевого пороха является простой, так называемый дымный оружейный порох, изобретенный в древнем Китае и представляющий собой механическую смесь тонко измельченного минерального окислителя (селитры), органического горючего (угля) и полимерной связки (серы). В настоящее время такой порох применяется менее широко, так как его повсеместно заменяют баллистические пороха. Баллистический состав представляет собой вещество, в котором основные компоненты твердого топлива (окислитель и горючее) входят в структуру одной молекулы. Основой таких порохов является микроклетчатка. В зависимости от назначения пороха по-разному обрабатываются с добавлением различных добавок. В результате горение такого вещества происходит без образования крупных частиц и с высокими показателями удельного объема газа (объема, который занимает продукт сгорания вещества).

Для воспламенения вещества используется воспламенитель, который включает в себя электровоспламенитель, пиротехническую петарду и навеску из смесевого (дымного) пороха. Электровоспламенитель представляет собой электротехническое изделие, в металлическом корпусе которого размещаются колодка с мостиком накаливания, на который нанесена капелька вещества, надежно вспы-

хивающая от нагрева мостика (металлической проволоки) и небольшая навеска пиротехнического состава, которую поджигает вспыхивающее вещество колодки.

Корпус электровоспламенителя после сборки заливается герметизирующим составом. Электровоспламенитель имеет посадочные места с резьбой и проводами с наконечниками. Энергии воспламенителя зачастую недостаточно для воспламенения основного заряда. Поэтому для надежного воспламенения заряда применяют воспламенитель. Он состоит из пиротехнической петарды и навески дымного пороха.

После срабатывания электровоспламенителя загорается пиротехническая петарда, поджигающая навеску пороха. При сгорании пороха образуются крупные раскаленные частицы, которые попадают на основной заряд и вызывают его возгорание. Горение основного заряда происходит по всей его открытой поверхности. В зависимости от требований к скорости газообразования и времени работы устройства форма заряда может быть выбрана такой, что она обеспечит максимальную поверхность горения. Это достигается образованием различных щелей, срезов и внутренних профилей. Если же требуется уменьшить поверхность горения, то ее закрывают различными бронировками, обеспечивая, например, только торцевое горение заряда.

ПУД состоит из корпуса, представляющего собой камеру сгорания, и переходника. Внутри корпуса размещаются пороховой заряд и воспламенитель, состоящий из электровоспламенителя, навески пороха и пиротехнической петарды. Расход газа и параметры внутренней баллистики определяются дроссельным отверстием в переходнике.

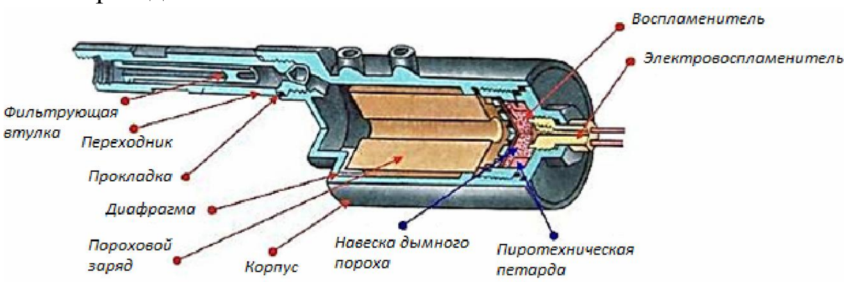


Рисунок 1.43 – Устройство ПУД

После вылета ракеты из пусковой трубы и раскрытия рулей электрический импульс с конденсатора взведения поступает на электровоспламенитель, воспламеняющий навеску пороха и петарду, от форса пламени которых загорается пороховой заряд. Пороховые газы, проходя через распределительную втулку и два сопла, расположенные перпендикулярно плоскости рулей РМ, создают управляющее усилие, обеспечивающее разворот ракеты.

Датчик угловой скорости

ДУС предназначен для формирования электрического сигнала, пропорционального угловой скорости колебаний ракеты относительно ее поперечных осей. Этот сигнал используется в качестве отрицательной динамической обратной связи в контуре демпфирования поперечных колебаний, возникающих при управлении ракетой.

ДУС представляет собой рамку с двумя электромагнитными обмотками, которая на полуосях подвешена в центровых винтах с корундовыми подпятниками и может покачиваться в рабочих зазорах магнитной цепи, состоящий из основания, постоянного магнита и башмаков. Сигнал угловой скорости снимается с обмоток рамки и через безмоментные растяжки выводится на контакты, изолированные от корпуса.

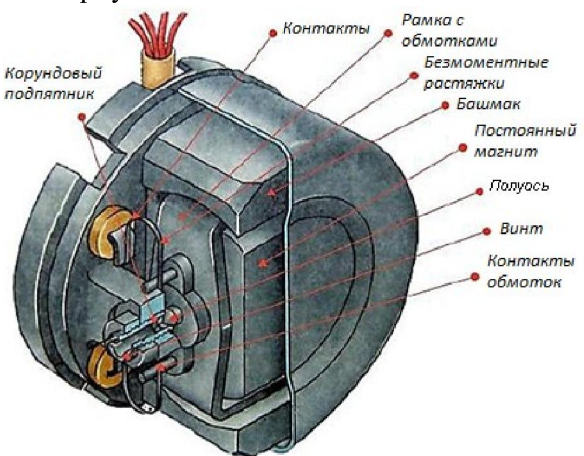


Рисунок 1.44 – Устройство ДУС

ДУС устанавливается в центре масс так, чтобы его ось OX совпадала с продольной осью ракеты. При этом:

• При прямолинейном полете вращающейся ракеты рамка под действием центробежных сил самоустановится в плоскости, перпендикулярной оси вращения ракеты. ЭДС в ее обмотках не наводится, так как обмотки не перемещаются в магнитном поле постоянного магнита.

• При отклонении ракеты от прямолинейного полета в некоторой плоскости (φ – угол наклона плоскости отклонения относительно направления вверх) с некоторой угловой скоростью ω быс-

тровращающаяся вместе с корпусом ракеты рамка приобретет свойства гироскопа, и на нее начнет действовать гироскопический момент $M_Г$. Под действием гироскопического момента рамка ДУС начинает колебаться в магнитном поле постоянного магнита и в ее обмотках индуцируется синусоидальная ЭДС, амплитуда которой характеризует величину угловой скорости отклонения (ω), а фаза – угол наклона плоскости отклонения (φ). Снимаемый с обмоток рамки сигнал через усилитель ДУС подается на усилитель-ограничитель ФСУР, повышающий устойчивость управления ракетой. Часть усиленного сигнала поступает на дополнительную демпфирующую обмотку рамки для компенсации ее собственных колебаний.

Боевое снаряжение

Боевое снаряжение ракеты (изделие 9Н312Ф) предназначено для поражения воздушной цели или нанесения ей повреждений, приводящих к невозможности выполнения боевой задачи.

Основными поражающими факторами являются: фугасное действие ударной волны продуктов взрыва боевой части и остатков топлива двигательной установки, а так же осколочное действие элементов, образующихся при взрыве и дроблении корпуса.

Таблица 1.3 – Основные технические характеристики

1	Масса, кг • в том числе взрывчатого вещества, кг	1,27 0,4
2	Тротиловый эквивалент взрывчатого вещества, кг	0,53
3	Длина отсека, мм	137
4	Диаметр, мм	71
5	Количество осколков, шт.	330
6	Угол разлета осколков, град.	25
7	Скорость детонации взрывчатого вещества, м/с	8000
8	Масса осколка, г	0,4–0,5
9	Толщина корпуса БЧ, мм	3
10	Скорость разлета осколков, м/с	2000–2200

Состав боевого снаряжения

1. Боевая часть.
2. Взрыватель.
3. Взрывной генератор.

1. *Боевая часть* предназначена для создания заданного поля поражения, воздействующего на цель после получения от взрывателя инициирующего импульса.

Боевая часть состоит из следующих элементов:

а) корпус;

б) боевой заряд;

в) детонатор;

г) трубка.

Корпус выполнен из высокопрочной стали. Он представляет собой цилиндрическую деталь с толщиной стенок 3 мм. С торцов корпус имеет посадочные места и места крепления с соседними отсеками (РО и ДУ). Кроме того, на корпусе имеется бугель с отверстием, который при соединении заходит глубоко в рулевой отсек. В бугель при сборке входит стопор трубы, предназначенный для фиксации в ней ракеты. Внутри корпус имеет насечку специальной формы, позволяющей при подрыве боевого заряда образовывать заданное дробление на осколки.

Боевой заряд представляет собой взрывчатое вещество (ВВ), запрессованное в корпус БЧ. ВВ изготовлено из вещества ОКФАЛ-20 (взрывчатая механическая смесь на основе октогена).

ВВ имеет достаточно высокие характеристики детонации – 8000 м/с – и в то же время отвечает требованию отсутствия детонации при случайных воздействиях, например падении, простреле и т. п. Для подрыва боевого заряда необходимо оказать на него определенное энергетическое воздействие с высокой скоростью по всей торцевой поверхности. Для этих целей служит детонатор.

Детонатор представляет собой заряд ВВ, более чувствительного к инициирующему воздействию со стороны взрывателя. В БЧ детонатор размещен непосредственно рядом с боевым зарядом и удерживается механической манжетой. Так как взрыватель расположен за боевым зарядом, то для его связи с РО (для получения питания) в боевом заряде имеется отверстие, сформированное установленной в этом месте трубкой. Через трубку протянуты четыре провода.

Необходимо отметить, что при способе заданного дробления образуются осколки 0,4–0,5 г, что позволяет им наносить эффективное поражение, в то время как при подрыве БЧ с гладким корпусом часть металла превращается в пыль и мелкие осколки.

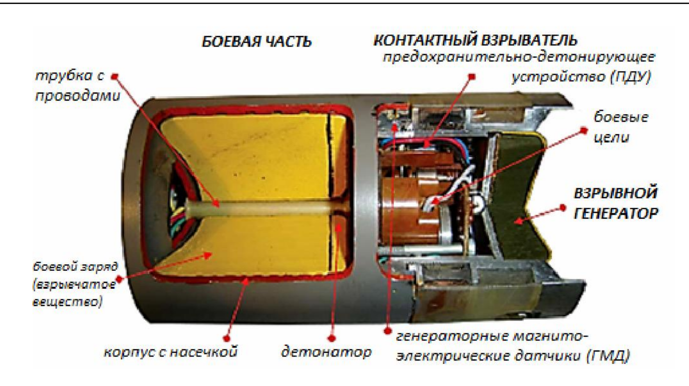


Рисунок 1.45 – Устройство отсека боевой части

2. *Взрыватель (9Э249)* предназначен для выдачи импульса на подрыв заряда БЧ при попадании ракеты в цель или по истечению времени самоликвидации, а так же для передачи импульса от заряда БЧ к взрывному генератору. Расположение взрывателя за боевым зарядом обусловлено тем, что он должен сработать после проникновения боевой части внутрь цели. При ударе корпусные элементы ракеты разрушаются вследствие больших нагрузок и в таком виде проникают внутрь цели. Взрыватель же, находясь за основным зарядом, успевает выдать импульс на его подрыв до своего разрушения, но при проникновении заряда внутрь цели.

Взрыватель относится к электромеханическому типу. Он имеет *две ступени предохранения,* которые снимаются в полете, чем обеспечивается безопасность при эксплуатации комплекса.

Взрыватель состоит из следующих элементов:

• корпус;

• предохранительно-детонирующее устройство (ПДУ);

• механизм самоликвидации;

• трубка;

• основной датчик цели ГМД1 (импульсный вихревой магнитоэлектрический генератор);

• дублирующий датчик цели ГМД2 (импульсный волновой магнитоэлектрический генератор);

• пусковой электровоспламенитель ЭВ1;

• два боевых электровоспламенителя ЭВ2 и ЭВ3;

• пиротехнический замедлитель;

• инициирующий заряд;
• капсюль-детонатор;
• детонатор взрывателя.

ПДУ служит для обеспечения безопасности в обращении со взрывателем до момента взведения его после пуска ракеты. Он состоит из *пиротехнического предохранителя, поворотной втулки с пружиной кручения и блокирующего стопора с пружиной сжатия*. Пиротехнический предохранитель имеет в своем составе заряд, стопор и пружину сжатия. При этом пружина сжата, стопор подвыдвинут и его перемещению под действием пружины препятствует заряд.

В исходном состоянии поворотная втулка развернута и сжимает пружину кручения. От поворота она удерживается блокирующим стопором, который, в свою очередь, сжимает пружину сжатия, и стопором пиротехнического предохранителя.

Механизм самоликвидации обеспечивает срабатывание капсюля-детонатора по истечении времени самоликвидации в случае промаха. В его составе имеется пиротехническая запрессовка, время горения которой 15–17 с.

Трубка обеспечивает подачу импульса от заряда БЧ к заряду ВГ. Она представляет собой трубку, в которую запрессован заряд ВВ. С обоих концов она закрыта заглушками.

Основной датчик цели ГМД1 вырабатывает электрический импульс при прохождении ракеты со скоростью не менее 80 м/с через металлическую преграду или вдоль нее. Работа датчика основана на возникновении ЭДС в обмотке катушки датчика под действием вихревых токов, возникающих в металлических материалах при движении через них или вдоль них постоянного магнита, входящего в конструкцию датчика. Тем самым обеспечивается подрыв БЧ после ее проникновения в корпус цели в случае попадания в поверхность либо рикошета.

Дублирующий датчик цели ГМД2 вырабатывает электрический импульс при ударе взрывателя о преграду, в том числе и под различными углами рикошета. Иначе его называют *ударным* датчиком. Он состоит из волнового генератора, якоря и сердечника. При ударе якорь отрывается, перемещая сердечник и в обмотках катушки волнового генератора возникает импульс тока.

Пусковой электровоспламенитель ЭВ1 предназначен для запуска ПДУ и механизма самоликвидации.

Боевые электровоспламенители ЭВ2 и ЭВ3 служат для инициирования капсюля-детонатора при наличии электрического импульса соответственно от ГМД2 и ГМД1.

Пиротехнический замедлитель служит для обеспечения задержки срабатывания капсюля-детонатора на время, достаточное для его срабатывания от ЭВ2.

Инициирующий заряд, капсюль-детонатор и детонатор взрывателя служат для подрыва боевой части.

3. *Взрывной генератор* предназначен для подрыва несгоревшей части топлива маршевой двигательной установки и создания тем самым дополнительного поля поражения. Взрывной генератор представляет собой расположенную в корпусе БЧ шашку с запрессованным в ней зарядом ВВ.

Функционирование боевого снаряжения

Принципиальная схема БЧ состоит из пусковой цепи и боевой цепи.

Пусковая цепь (между выводами 1 и 3) содержит электровоспламенитель ЭВ1 и 2 дросселя. Напряжение 40 В с конденсатора блока взведения розетки РО подается на электровоспламенитель ЭВ1 при пуске ракеты в момент замыкания контактов размыкателя после раскрывания рулей. Дроссели установлены для защиты от токов насыщения.

Боевая цепь (между выводами 1 и 2) питается от БИП напряжением 40 В в течение всего полета ракеты. В боевую цепь входят: контактная группа В1, два боевых электровоспламенителя ЭВ2, ЭВ3, датчики цели ГМД1, ГМД2.

Контактная группа В1 представляет собой разомкнутые контакты, которые находясь на поворотной втулке замыкаются при ее повороте.

При вылете ракеты из трубы и раскрытии рулей размыкатель розетки РО замыкается. Напряжение с конденсаторов блока взведения поступает на электровоспламенитель ЭВ1 взрывателя. Электровоспламенитель срабатывает и воспламеняет пиротехнический стопор и механизм самоликвидации.

При условии прогорания запрессовки пиротехнического стопора (через 1–1,9 с) и оседании инерционного стопора под действием осевого ускорения (более 9g) поворотная втулка под дей-

ствием пружины разворачивается в боевое положение. При этом капсюль-детонатор совмещается с детонатором взрывателя и замыкаются контакты питания боевой цепи от БИП. Снята вторая ступень предохранения. В это время продолжает гореть пиротехническая запрессовка механизма самоликвидации, а БИП подпитывает конденсаторы С1 и С2.

При попадании ракеты в цель в момент прохождения взрывателя через механическую преграду в обмотке основного датчика цели ГМД1 возникает импульс электрического тока, который поступает на электровоспламенитель ЭВ3, а от него воспламеняется капсюль-детонатор. Срабатывание капсюля-детонатора вызывает подрыв БЧ, трубка передает воздействие на заряд ВГ. При этом происходит срабатывание ВГ и подрыв остатков топлива МД. Также срабатывает и дублирующий датчик цели ГМД2. Импульс, наводимый в обмотке ГМД2, поступает на электровоспламенитель ЭВ2. От его срабатывания поджигается пиротехнический замедлитель, время горения которого не превышает времени, необходимого для подхода основного датчика цели к преграде. После прогорания замедлителя последовательно срабатывают: инициирующий заряд, капсюль-детонатор, БЧ. Взрывчатое вещество трубки передает огневое воздействие на заряд ВГ.

В случае промаха ракеты по цели после прогорания пиротехнической запрессовки механизма самоликвидации срабатывает капсюль-детонатор и вызывает срабатывание боевой части ракеты. Ракета самоликвидируется.

Двигательная установка

Двигательная установка ракеты 9М39 предназначена для решения следующих задач:

- выброса ракеты из пусковой трубы;
- придания ракете необходимой угловой скорости вращения;
- разгона до маршевой скорости;
- поддержания маршевой скорости в полете.

В состав двигательной установки входят:

1) стартовый двигатель;
2) маршевый двигатель;
3) лучевой воспламенитель замедленного действия.



Рисунок 1.46 – Двигательная установка

Двигательная установка представляет собой РДТТ (ракетный двигатель на твердом топливе) тандемного расположения. Сила, приводящая ракету в движение (тяга), получается в результате преобразования химической энергии твердого топлива при его сгорании в кинетическую энергию вытекающей реактивной струи. Преобразование осуществляется в устройстве, называемом сопловым блоком. Сопловые блоки стартового и маршевого двигателей выполнены раздельно и имеют различную конструкцию.

1. *Стартовый двигатель* предназначен для обеспечения вылета ракеты из пусковой трубы и придания ей необходимой угловой скорости вращения. Представляет собой РДТТ с многосопловым блоком и зарядом, имеющим увеличенную поверхность горения. Стартовый двигатель обеспечивает вылет ракеты из пусковой трубы на безопасное расстояние от стрелка-зенитчика и придание ракете вращения вследствие истекания продуктов горения топлива через сопла, расположенные под углом к продольной оси ракеты.

Таблица 1.4 – Основные характеристики

1	Вес двигателя, кг • в том числе вес заряда, кг	0,5 0,124
2	Марка топлива	Быстрогорящий нитроглицерированный порох (гексаген, алюминиевая пудра, перхлорид аммония)
3	Номинальное время работы, с	0,065
4	Угол поворота сопел, град.	6
5	Круговая скорость вращения, об/с	15–21
6	Температура продуктов сгорания, К	2700
7	Давление внутри камеры сгорания, атм.	175
8	Ускорение, g	120

Стартовый двигатель состоит из камеры, изготовленной из высокопрочной легированной стали. В корпус уложен вкладной заряд, изготовленный из баллиститного состава. Заряд имеет увеличенную поверхность горения за счет сформированных внутренних поверхностей. В корпусе заряд от продольных перемещений удерживается диском, представляющим собой упругий элемент с лапками, которые поджимаются при установке заряда в зависимости от его длины, и диафрагмой, которая при горении еще и удерживает крупные части горящего заряда.

Сопловой блок ввернут в корпус на резьбе. Он имеет 6 (7) сопел, расположенных под углом к продольной оси ракеты, и одно центральное сопло. За счет косопоставленных сопел достигается вращение ракеты на начальном участке (при разгоне и вылете из трубы). Применение нескольких сопел обусловлено и требованиями по минимальным габаритам двигателя, особенно в продольном направлении. Винт, ввернутый в сопловой блок, носит чисто технологические функции и используется при проверках двигателя на герметичность.

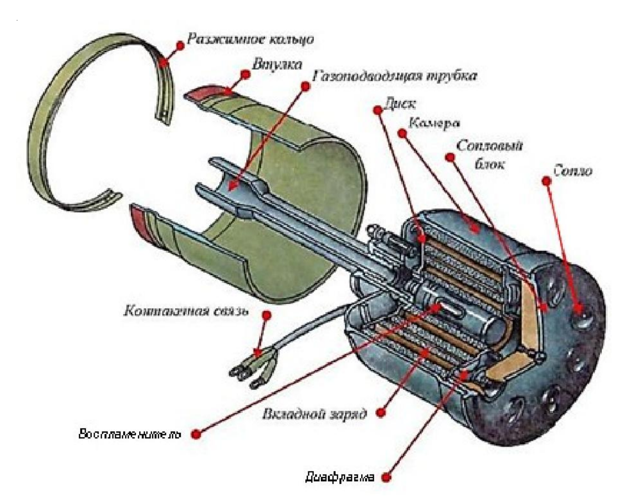


Рисунок 1.47 – Устройство стартового двигателя

Воспламенитель топлива двигателя вставлен и закреплен в отверстие со стороны дна. Он представляет собой узел, включающий электровоспламенитель и навеску пороха (собственно воспламенитель). В воспламенитель ввернута трубка, обеспечивающая

передачу форса пламени от воспламенителя на пирозадержку маршевого двигателя.

Электрическая связь СД (точнее его электровоспламенителя) с пусковой трубой осуществляется через контактную связь колодки, расположенной с нижней стороны трубы в задней ее части.

Для обеспечения герметичности камеры СД при эксплуатации и создания необходимого давления для воспламенения стартового заряда от воспламенителя в соплах установлены заглушки.

Для обеспечения герметичности камеры СД при эксплуатации и создания необходимого давления для воспламенения стартового заряда от воспламенителя в соплах установлены заглушки.

Сборка осуществляется следующим образом: в корпусе устанавливается электровоспламенитель, затем измеряется длина заряда и регулируется высота диска, который устанавливается в корпус, после чего устанавливается заряд, диафрагма и сопловой блок. В воспламенитель вкручивается трубка. При установке в трубу СД стыкуется у сопловой части маршевого двигателя с выступающими элементами крыльевого блока с помощью разжимного кольца и втулок. При стыковке газоподводящая трубка надевается на корпус лучевого воспламенителя замедленного действия, расположенного в предсопловом объеме маршевого двигателя (МД). Контактная связь подсоединяется к колодке трубы.

2. *Двухрежимный маршевый двигатель* предназначен для разгона ракеты до маршевой скорости (1 режим) и поддержания этой скорости в полете (2 режим). Представляет собой РДТТ на смесевом топливе с одним соплом. Заряды первого и второго режимов выполнены из одного топлива, но имеют разные поверхности горения. Заряд первого режима имеет наружную и внутреннюю поверхности горения, что обеспечивается наличием продольных канавок и прошивом его серебряными проволочками по всей длине для ускорения прогрева и сгорания. Заряд второго режима бронирован по наружной поверхности и открыт для горения с торцевой части, что обеспечивает равномерность его горения во время полёта ракеты.

Заряд смесевой, т. е. механическая смесь горючего и окислителя. Окислителем в заряде является перхлорат аммония, выделяющий при нагреве кислород. В качестве горючего применяют гексаген и алюминиевую пудру. Гексаген, кроме того, является хорошим взрывчатым веществом, имеющим высокую скорость детонации, тем самым обеспечивается возможность подрыва остатков топлива при срабатыва-

нии БЧ. Для обеспечения требуемого режима горения в заряд запрессованы четыре серебряные проволочки. Имея высокую теплопроводность, они осуществляют местный нагрев заряда, последний в этом месте горит быстрее, обеспечивая так называемое кратерное горение, приводящее к небольшому увеличению площади горения.

Таблица 1.5 – Основные характеристики

1	Вес двигателя, кг • в том числе вес заряда, кг	5,7 4,51
2	Марка топлива	Быстрогорящий нитроглицерированный порох (гексаген, алюминиевая пудра, перхлорид аммония)
3	Номинальное время работы, с • в том числе первого режима, с	8,5 1,9
4	Температура продуктов сгорания, К	3260
5	Давление внутри камеры сгорания, атм.	168

Корпус двигателя представляет собой металлическую обечайку, получаемую из листа высокопрочной легированной стали путем раскатки. В хвостовой части обечайка имеет сужение и по форме напоминает бутылку с горлышком. Толщина стенок двигателя 2,5 мм, выбрана исходя из расчета на прочность от воздействия внутреннего давления и внешних нагрузок. Внутренняя поверхность двигателя имеет теплозащитное покрытие толщиной до 10 мм. В передней части двигателя есть утолщение, являющееся опорной поверхностью ракеты при установке в трубе (Ж 72,2 мм).

Передняя часть двигателя закрыта титановым дном с элементами крепления к боевой части (бобышками). Дно вворачивается в корпус по резьбе.

В хвостовой части МД установлен сопловой блок с лучевым замедлителем и воспламенителем.

Для создания начального давления, способствующего воспламенению заряда, в сопловом блоке установлена заглушка, которая после начала работы МД разрушается.

Сопловой блок выполнен в виде составного узла. Часть деталей изготавливается из специального прессматериала, а та часть, в которой находится зона критики сопла, из графита. На внешней части соплового блока имеются отверстия для крепления крыльевого блока.

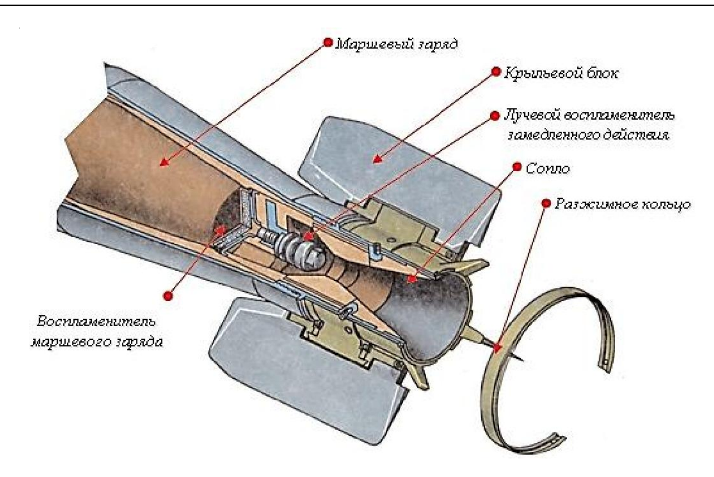


Рисунок 1.48 – Устройство маршевого двигателя

Передняя часть двигателя закрыта титановым дном с элементами крепления к боевой части (бобышками). Дно вворачивается в корпус по резьбе.

В хвостовой части МД установлен сопловой блок с лучевым замедлителем и воспламенителем.

Для создания начального давления, способствующего воспламенению заряда, в сопловом блоке установлена заглушка, которая после начала работы МД разрушается.

Сопловой блок выполнен в виде составного узла. Часть деталей изготавливается из специального прессматериала, а та часть, в которой находится зона критики сопла, из графита. На внешней части соплового блока имеются отверстия для крепления крыльевого блока.

Сборка МД осуществляется следующим образом. В сопловой блок устанавливается лучевой воспламенитель замедленного действия, а в камеру ставят воспламенитель с заглушкой. Устанавливают сопловой блок, после чего в камеру вставляют заряд, который поджимают с помощью прокладок вворачиваемым днищем.

3. *Лучевой воспламенитель замедленного действия* предназначен для обеспечения срабатывания маршевого двигателя на безопасном расстоянии от стрелка-зенитчика. Представляет собой пиротехническое изделие, в которое запрессован заряд со време-

нем горения 0,33–0,5 с. За это время ракета удаляется на расстояние до 5,5 м, что предохраняет стрелка-зенитчика от воздействия струи пороховых газов маршевого двигателя. Лучевой воспламенитель замедленного действия установлен в предсопловом объеме маршевого двигателя и обеспечивает передачу огневого импульса от стартового к маршевому двигателю.

Воспламенитель, как и в СД, представляет собой навеску из пороха, обеспечивающую воспламенение основного заряда.

Функционирование двигательной установки

При переводе пускового крючка в крайнее положение с электронного блока ПМ через контакты колодки СД, расположенной на ПТ, на электровоспламенитель СД поступает электрический импульс и поджигает навеску пороха. При горении навески повышается давление в камере двигателя и от воспламенителя загорается основной заряд, давление продолжает быстро нарастать, под его действием вскрываются сопла, двигатель начинает разгонять и раскручивать ракету, придавая ей ускорение порядка 120g. Процесс разгона кратковременный, после чего двигатель тормозится и улавливается в специальном расширенном пространстве пусковой трубы.

После срабатывания СД форс пламени от его воспламенителя через трубку поджигает лучевой воспламенитель замедленного действия. Последний после сгорания своего заряда поджигает воспламенитель, от которого загорается основной заряд маршевого двигателя.

Для обеспечения безопасности стрелка-зенитчика МД начинает работать примерно через 0,4 с после вылета из трубы. Тем самым создается зона безопасности не менее 5,5 м, обеспечивающая минимальное воздействие газовой струи работающего двигателя на стрелка.

Основной заряд начинает гореть по всей открытой поверхности, площадь которой через 1,9 с из-за применения бронировки уменьшается. Соответственно меняется тяга двигателя (второй режим).

В случае если при попадании ракеты в цель в МД останется топливо, оно подрывается вместе с БЧ от детонационного импульса взрывного генератора.

Комплексное функционирование бортовой аппаратуры ракеты при боевом применении

Функционирование бортовой аппаратуры при подготовке ракеты к пуску

1. При приведении в действие с помощью механизма накола наземного источника питания на ракету выдается:

а) напряжение постоянного тока ±5 В и ±20 В – для питания электрических цепей;

б) сжатый азот – для охлаждения фоторезистора основного канала до –196 °С за 4,5 с и поддержания этой температуры в течение 14 с. Этим обеспечивается высокая чувствительность фотоприемника к тепловому излучению поражаемых целей на фоне помех;

в) управляющее напряжение на катушки вращения гироскопа, формируемое датчиками положения пусковой трубы и блоком разгона пускового механизма, – для раскрутки ротора гироскопа до 100 об/с за время не более 5 с. Этим обеспечивается частота кругового сканирования цели в поле зрения объектива и проявление свойств гироскопа.

2. После раскрутки гироскопа автомат разарретирования и пуска (АРП) пускового механизма обеспечивает коммутацию цепей включения в работу системы стабилизации оборотов (ССО) и системы арретирования ротора гироскопа (САР):

б) САР, сравнивая сигнал с катушки пеленга, характеризующий отклонение оптической оси координатора от продольной оси ракеты (угол пеленга), с сигналом катушки заклона, задающим отклонение линии прицеливания от продольной оси ракеты на 10° вниз, формирует сигнал ошибки арретирования, который отрабатывается следящим приводом координатора до нуля. Этим обеспечивается принудительное совмещение оптической оси координатора с линией прицеливания.

3. При прицеливании стрелок должен обеспечить удержание цели в узком поле зрения объектива (2°). При этом тепловое излучение поражаемых целей и ЛТЦ селектируется зеркально-линзовым объективом и раздельно фокусируется в виде пятен малого размера в фокальных плоскостях основного и вспомогательного спектральных каналов. Этим обеспечивается перенос информации о пространственном положении цели и ЛТЦ относительно опти-

ческой оси координатора (ошибки слежения) в фокальные плоскости объектива. *Важно, что положение пятна в фокальной плоскости однозначно характеризует направление и величину ошибки слежения.*

4. Благодаря тому, что диски модуляторов размещены в фокальных плоскостях объектива, вращаются относительно его оптической оси с частотой сканирования и имеют прозрачное окно специальной формы, происходит круговое сканирование положения пятен (а значит, цели и ЛТЦ) и импульсная модуляция их тепловых потоков информацией об ошибке слежения. Этим обеспечивается преобразование информации об ошибке слежения к виду, пригодному для считывания фотодетекторами.

5. Фотосопротивления основного и вспомогательного каналов преобразуют модулированные тепловые потоки цели и ЛТЦ в синхронные импульсные электрические сигналы постоянного тока. Причем в длительности импульса содержится информация о величине, а во временном положении импульса в периоде сканирования – о направлении ошибки слежения за целью. За начало отсчета периода сканирования условно принято направление «вверх».

6. Предварительные усилители фотоприемника, охваченные автоматической регулировкой усиления, преобразуют сигналы постоянного тока в цепи фотосопротивлений в периодические сигналы переменного тока требуемого уровня, содержащие в себе первые гармоники частоты сканирования. Причем амплитуда сигналов частоты сканирования несет информацию о величине, а фаза – о направлении ошибки слежения за целью и ЛТЦ.

7. Использование в ПЗРК «Игла» двухканального фотоприемника обеспечивает в условиях отстрела противником ЛТЦ (с интервалом до 0,3 с и превышением мощности излучения до 6 раз) автоматическую, с помощью схемы переключения, временную селекцию в периоде сканирования только сигналов истинных целей и повышение вероятности их поражения до 0,31 на встречных курсах и до 0,24 вдогон.

Селекция может быть отключена нажатием кнопки «СЕЛЕКТОР» на пусковом механизме. Сигнал цели с выхода схемы переключения поступает в обнаружитель цели автомата разарретирования и пуска пускового механизма и через избирательный усилитель, амплитудный детектор, фазовращатель и «дежурит» на входе усилителя коррекции следящей системы координатора.

8. При установке пускового крючка в положении «РР» АРП при заданном превышении сигналом цели сигнала фона разрешает разарретирование (отключает от следящего привода координатора сигнал ошибки арретирования и подключает сигнал ошибки слежения за целью). При этом сигнал ошибки слежения усиливается по мощности в усилителе коррекции и запитывает катушки коррекции. Катушки коррекции, взаимодействуя с полем постоянного магнита ротора гироскопа, создают электромагнитный момент, заставляющий прецессировать координатор в сторону уменьшения ошибки слежения. Таким образом, следящий координатор захватывает и начинает автоматически сопровождать цель, определяя угловую скорость линии визирования (ошибку наведения ракеты). Далее, в течение 0,8 с, АРП поэтапно оценивает параметры сигнала цели и при положительном результате анализа, включает световую и звуковую сигнализацию, разрешающую пуск. Прерывистая сигнализация свидетельствует о недостаточном качестве сигнала цели и периодическом арретировании координатора для перезахвата цели.

Функционирование бортовой аппаратуры ракеты при пуске и в полете

1. При наличии постоянной световой и звуковой сигнализации и переводе пускового крючка в положение «РП» (разрешение пуска) АРП сформирует электрическую команду «ПУСК», которая через блок реле пускового механизма поступает:

а) на электровоспламенитель порохового аккумулятора давления (ПАД), вызывая последовательное воспламенение навески пороха, пиротехнической петарды и порохового заряда. Образующиеся пороховые газы очищаются фильтром и подаются на рулевую машину и турбину бортового источника питания (БИП). Вырабатываемое БИП напряжение питания «дежурит» на контактах размыкателя блока взведения;

б) зарядку конденсаторов блока взведения, исключающих перерыв в питании при переходе питания с НИП на БИП;

в) через 0,72 с (время выхода БИП на режим) на электровоспламенитель стартового двигателя, который воспламеняет навеску пороха.

2. При загорании навески пороха воспламеняется основной заряд стартового двигателя и лучевой воспламенитель маршевого двигателя. Стартовый двигатель создает реактивную тягу, обеспе-

чивающую ускорение ракеты до 120g, скорость вылета из трубы около 30 м/с и скорость вращения около 20 об/с. Отработавший СД улавливается в пусковой трубе.

Лучевой воспламенитель обеспечит воспламенение заряда маршевого двигателя примерно через 0,4 с после вылета из трубы и безопасность стрелка (ракета удалится на 5,5 м). Маршевый однокамерный двухрежимный двигатель обеспечивает разгон ракеты до крейсерской скорости (до 570 м/с) и поддержание ее в полете.

3. С началом движения ракеты по трубе механизм бортразъема обеспечит отстыковку вилки бортразъема, а с выходом ракеты из трубы раскрываются рули (а также крылья и дестабилизаторы). При этом замыкаются контакты размыкателя блока взведения, обеспечивая подачу напряжения с БИП:

а) на электровоспламенитель предохранительно-детонирующего устройства (ПДУ), от которого загораются пиропредохранитель ПДУ и пирозапресовка механизма самоликвидации. Под действием осевого ускорения блокирующий стопор оседает (снятие I ступени предохранения), а через 1–1,9 с прогорает пиропредохранитель, разрешающий поворотной втулке с капсюлем-детонатором установиться в боевое положение (снятие II ступени);

б) через контакты поворотной втулки на зарядку конденсаторов С1, С2 боевой цепи – взрыватель готов к срабатыванию;

в) на электровоспламенитель порохового управляющего двигателя, от которого загораются навеска пороха, петарда и пороховой заряд. Пороховые газы через газораспределительную втулку рулевой машины поступают в сопла, обеспечивая на начальном участке полета дополнительное газодинамическое управление по командам автопилота.

4. Автопилот формирует команды управления полетом:

а) сигнал ошибки наведения ракеты, пропорциональный угловой скорости линии визирования, с выхода усилителя коррекции следящего координатора цели через синхронный фильтр и динамический ограничитель поступает на первый вход сумматора ΣI. Информация о величине и плоскости ошибки наведения содержится, соответственно, в амплитуде и фазе сигнала с частотой сканирования цели;

б) на второй вход сумматора ΣI поступает сигнал со схемы ФСУРа по пеленгу, обеспечивающий ускоренный вывод ракеты на кинематическую траекторию;

в) фазовый детектор, используя в качестве опорного сигнал ГОН, переносит информацию об ошибке наведения с частоты сканирования f_2 (100 Гц) на частоту управления рулями f_3 (20 Гц). При этом синусоидальный сигнал частоты f_3 несет в себе информацию о том, в какую сторону (фаза сигнала) и насколько (амплитуда сигнала) в любой момент периода управления нужно отклонить вращающиеся рули, чтобы создаваемая ими управляющая сила непрерывно уменьшала ошибку наведения;

г) схема линеаризации обеспечивает сохранение линейной зависимости величины управляющей силы от величины ошибки наведения при релейном режиме работы рулей. Благодаря ей формируется суммарный управляющий сигнал, задающий переброс рулей из одного крайнего положения в другое (±15°) четыре раза за период управления и на разное время;

д) с помощью усилителя-ограничителя и усилителя мощности суммарный управляющий сигнал преобразуется в импульсное двухполярное напряжение управления электромагнитами рулевой машины;

е) для гашения поперечных колебаний корпуса ракеты используется сигнал отрицательной динамической обратной связи с датчика угловых скоростей, подаваемый на усилитель-ограничитель.

5. Под действием напряжений управления полетом, формируемых автопилотом, поочередно срабатывают электромагниты золотника рулевой машины, обеспечивая подачу газов ПАД в полости рабочего цилиндра и соответствующее перемещение рулей.

6. Рули создают аэродинамическую управляющую силу, удерживающую ракету на кинематической траектории полета в учрежденную точку встречи с целью.

7. Для повышения эффективности наведения в ОГС предусмотрены схема ближней зоны и схема смещения, *обеспечивающие на конечном участке полета слежение за энергетическим максимумом излучения цели (соплом) и смещение траектории от сопла в корпус.*

8. При попадании ракеты в цель:

а) в момент прохождения взрывателя через металлическую преграду или вдоль нее основной датчик цели ГМД1 выдает импульс тока, от которого последовательно сработают ЭВ3, капсюль-детонатор, детонатор взрывателя, детонатор и разрывной заряд боевой части, а через трубку и взрывной генератор – и остатки топлива МД;

б) под действием волн упругих деформаций срабатывает дублирующий датчик ГМД2, электрический импульс которого вызы-

вает срабатывание с задержкой инициирующего заряда и далее подрыв БЧ (если подрыв еще не произошел).

9. При промахе механизм самоликвидации уничтожит ракету.

1.2.2. Пусковая труба 9П39

Пусковая труба 9П39 предназначена для обеспечения прицельного и безопасного пуска ракеты, а также для улавливания стартового двигателя. Представляет собой контейнер специальной формы.

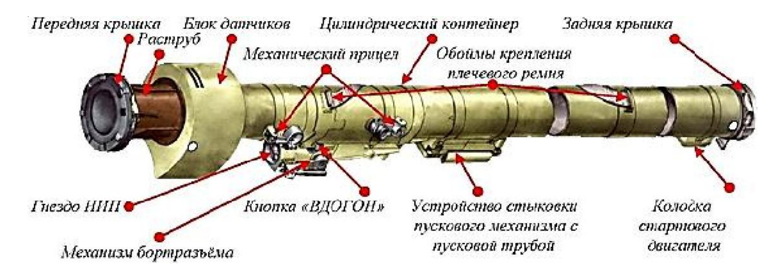


Рисунок 1.49 – Устройство пусковой трубы

Устройство пусковой трубы обеспечивает выполнение следующих функций:

1) транспортировка, переноска и защита ракеты от механических повреждений и атмосферного воздействия в процессе эксплуатации;

2) стопорение ракеты в походном положении;

3) приведение в действие НИП;

4) подача хладагента в фотоприемник ОГС;

5) коммутация электрических цепей ракеты при боевом применении и проверках;

6) прицеливание и световая индикация захвата цели;

7) обеспечение раскрутки и заклона ротора гироскопа ОГС;

8) направленный пуск ракеты;

9) улавливание отработавшего стартового двигателя.

Таблица 1.6 – Технические характеристики

1	Длина, мм	1699
2	Диаметр внутренней поверхности, мм	72,2
3	Масса, кг	3,1
4	Запас прочности	5 пусков

Состав пусковой трубы:

1) цилиндрический контейнер;
2) блок датчиков;
3) механический прицел;
4) гнездо наземного источника питания;
5) трубка подачи азота к ОГС;
6) механизм бортразъема;
7) устройство стыковки пускового механизма с пусковой трубой;
8) колодка стартового двигателя;
9) обоймы крепления плечевого ремня;
10) кнопка «ВДОГОН».

Устройство и функционирование пусковой трубы

1. Цилиндрический контейнер изготовлен из стеклоткани и эпоксидной смолы. В его переднюю часть вмонтирован пластмассовый корпус блока датчиков с раструбом.

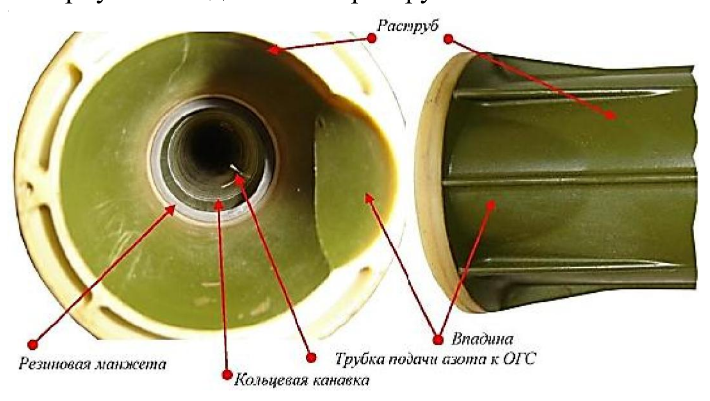


Рисунок 1.50 – Внешний вид раструба

Раструб обеспечивает:

• защиту аэродинамического насадка ракеты от механических повреждений;

• защиту ракеты от влаги и пыли благодаря резиновой манжете;

• защиту ОГС от боковых засветок;

• отсутствие затенения объектива при заклоне на 10° вниз благодаря впадине в нижней части;

• улавливание стартового двигателя благодаря кольцевой канавке, в которую западает пружинное кольцо фиксирующей втулки;

• установку передней крышки.

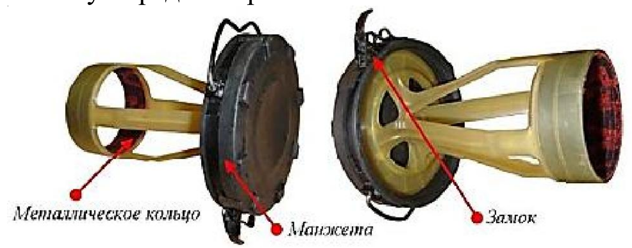


Рисунок 1.51 – Внешний вид передней крышки

Передняя крышка представляет собой пластмассовую деталь с металлическим кольцом, резиновой манжетой и замком. Металлическое кольцо, взаимодействуя с постоянным магнитом ротора гироскопа, обеспечивает транспортное арретирование с нулевым углом пеленга.

В заднюю часть цилиндрического контейнера вмонтировано кольцо для крепления задней крышки. Задняя крышка – резиновая манжета с замком. Крышки снимаются перед боевым применением комплекса. Метки служат для ориентации замков крышек при их установке.

2. *В корпусе блока датчиков*, залитом пенополиуретаном, размещены:

• приемно-передающая антенна наземного радиолокационного запросчика, обеспечивающая излучение кодированных радиосигналов запроса цели и прием кодированных радиосигналов ответа «Я свой самолет»;

• кольцевые магнитопроводы и катушки датчиков положения, обеспечивающие коммутацию катушек вращения при раскрутке гироскопа;

• катушки заклона, задающие при арретировании гироскопа его заклон на 10° вниз и обеспечивающие тем самым соответствующий угол возвышения траектории при пуске ракеты для исключения удара ракеты о землю при вылете из трубы;

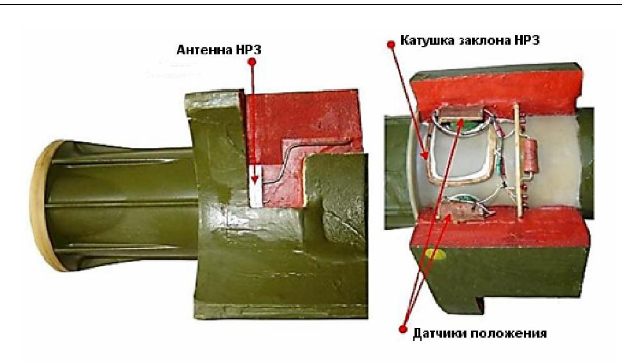


Рисунок 1.52 – Блок датчиков

• электрические цепи от блока датчиков до разъема пускового механизма проложены под пластмассовой крышкой на наружной поверхности контейнера (снизу).

3. *Механический прицел* состоит из передней стойки с мушкой, задней стойки с целиком, лампы световой индикации и диафрагмы.



Рисунок 1.53 – Механический прицел

Стойки в походном положении сложены, а в боевом – откинуты и удерживаются пружинами.

Прицел обеспечивает:

• заклон линии прицеливания на 10° вниз;
• прицеливание и удержание цели в поле зрения ОГС;
• оценку дальности до цели;

• индикацию захвата цели ОГС;

• исключение ослепления стрелка лампой индикации в сумерках.

Заклон линии прицеливания относительно продольной оси ракеты достигается соответствующим размещением на контейнере мушки и целика. Юстировка (совмещение) линии прицела и оптической оси ОГС осуществляется на заводе-изготовителе с помощью специального приспособления и регулировочных винтов положения мушки.

При прицеливании стрелок, сориентировав правый глаз относительно треугольной метки, должен стремиться удерживать цель на линии, соединяющей центры отверстий целика и мушки.

Цель будет находиться в зоне пуска, если ее видимый стрелком размер не менее половины размера отверстия мушки.

Загорание лампы световой индикации свидетельствует о захвате и сопровождении цели ОГС и разрешении пуска ракеты. Мигание лампы свидетельствует о недостаточном уровне теплового сигнала цели и периодическом арретировании ОГС для попытки перезахвата цели.

Для исключения ослепления стрелка лампой индикации в сумерках предусмотрена поворотная затемняющая диафрагма.

4. *Гнездо НИП* состоит из следующих элементов:

• цилиндрической обоймы с направляющим пазом и отверстием подачи азота в трубку ОГС;

• фиксатора НИП;

• пятиконтактной платы электроразъема НИП.

Гнездо обеспечивает электрические и газовые связи НИП с другими элементами комплекса.



Рисунок 1.54 – Гнездо НИП

При установке НИП в гнездо необходимо, сориентировав штифт на штуцере НИП по направляющему пазу гнезда, вставить штуцер НИП в отверстие обоймы до выхода фиксатора из утопленного состояния. При снятии НИП фиксатор утопить до упора, нажав на него.

5. *Трубка подачи азота к ОГС* состоит из:

• фильтра;

• штуцера с манжетой и двумя крепежными винтами;

• трубки из нержавеющей стали;

• стального ножа с резиновым амортизатором;

• накидной гайки с манжетой;

• съемной крышки.

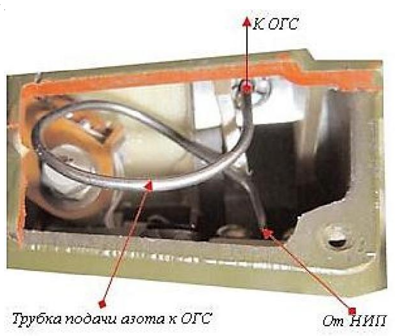


Рисунок 1.55 – Трубка подачи азота к ОГС

Трубку устанавливают на заводе-изготовителе (в том числе для повторного использования трубы). При этом:

1) в отверстие обоймы гнезда НИП последовательно вставляются фильтр, манжета, штуцер трубки и закрепляются двумя винтами;

2) другой конец трубки с ножом и амортизатором с помощью накидной гайки подстыковывается к ОГС;

3) трубка закрывается пластмассовой крышкой.

Амортизатор исключает случайное срезание трубки. При старте ракеты трубка срезается с помощью ножа.

6. *Механизм бортового разъема* состоит из:

• механизма накола:

– откидная фиксируемая ручка;

– поворотный рычаг;

– перемещаемая рычагом тяга с пружиной;

– боек накола мембраны баллона НИП;

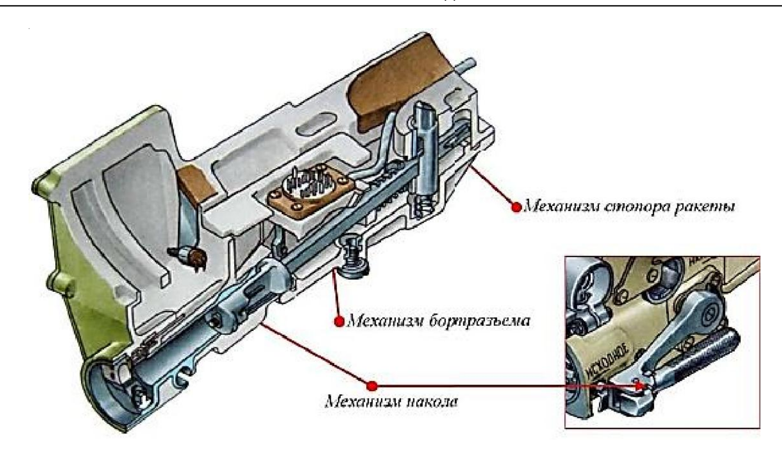


Рисунок 1.56 – Устройство механизма бортового разъема

• механизма бортового разъема:
– вилка с направляющими штырями и штыревыми контактами;
– направляющие разъема;
– клиновой пружинный толкатель, связанный с тягой;
– контрольный разъем;
• механизма стопора ракеты:
– цилиндрическая направляющая стопора;
– стопор с косыми поверхностями;
– рабочая пружина стопора;
– отверстие для стопора в бугеле боевой части ракеты.

Механизм бортового разъема обеспечивает:
• вскрытие баллона НИП;
• подстыковку бортразъема к ракете и его отстыковку при старте;
• подстыковку контрольного разъема, используемого при проверках ракеты;
• стопорение ракеты в трубе в боевом и походном положении.

При подготовке комплекса к стрельбе стрелок должен оттянуть ручку на себя (для сжатия внутренней пружины стопора), откинуть ее на 90° и зафиксировать. Затем резко перевести рычаг из положения «ИСХОД.» в положение «НАКОЛ» (на 180° на себя). При повороте рычага его профилированная ось будет перемещать тягу вначале вперед, а в конце немного назад, сжимая рабочую пружину.

При этом:

• тяга передней частью давит на боек, накалывает мембрану баллона НИП и открывает доступ азоту в батарею и трубку к ОГС;

• клиновой пружинный толкатель тяги давит на вилку бортразъема и подстыковывает ее к розетке ракеты;

• задняя часть тяги давит на косую поверхность стопора и утапливает его до совмещения начала скоса с внутренней поверхностью трубы (поэтому трубу с ракетой нельзя наклонять вниз более чем на 10°, т. к. ракета удерживается только силами трения и рабочей пружины стопора.)

С началом движением ракеты по трубе:

• вилка бортразъема, двигаясь по косым направляющим, выходит из контакта с розеткой ракеты;

• бугель БЧ ракеты давит на скос стопора и полностью утапливает его.

7. *Устройство стыковки пускового механизма с пусковой трубой* состоит из:

• проушины с пазом;

• розетки электроразъема;

• фиксатора;

• крышки с пластинчатой пружиной.



Рисунок 1.57 – Устройство стыковки пускового механизма с пусковой трубой

Для стыковки ПМ с ПТ необходимо сдвинуть вниз пружину, снять крышку электроразъема, вставить профилированную ось ПМ в паз проушины, легким ударом ладони по корпусу ПМ добиться зацепления фиксатора трубы со стопором ПМ.

8. *К колодке стартового двигателя* подсоединяются винтами и пропаиваются два провода запальной цепи и провод их экрана.



Рисунок 1.58 – Колодка стартового двигателя

9. *Обоймы* обеспечивают крепление плечевого ремня. Плечевой ремень предназначен для переноски комплекса за спиной стрелка в походном положении.

10. *При нажатии кнопки «ВДОГОН»* схема ФСУРа по пеленгу автопилота ракеты обеспечит на начальном участке полета ускоренный разворот траектории в направлении упрежденной точки встречи при стрельбе вдогон.

1.2.3. Наземный источник питания 9Б238

Наземный источник питания 9Б238 предназначен для снабжения сжатым азотом ОГС ракеты и обеспечения комплекса электроэнергией в период подготовки ракеты к пуску.

Таблица 1.7 – Основные технические характеристики

1	Время выхода на режим, с, в интервале температур: от –20 до +50 °С; от –20 до –50 °С	 1 1,3
2	Время работы, с	не менее 30
3	Масса, кг • в том числе батарея	1,3 0,46
4	Рабочее давление в баллоне хладагента, кгс/см^2: при нормальной температуре (+20 °С); максимально допустимое значение (+50 °С)	 350 410
5	Точка росы хладагента (азота) при р = 150 кгс/см^2	не выше –65±С
6	Выдаваемое напряжение	+20 В ″2,5 В; –20 В ″2,5 В; +5 В ″0,5 В

Состав НИП:

1) баллон со сжатым азотом;

2) аккумуляторная батарея с твердым электролитом.

Устройство элементов НИП

1. *Баллон со сжатым азотом* предназначен для длительного хранения сжатого азота. Представляет собой сферу, изготовленную из двух половин, сваренных между собой. Материал – высокопрочная сталь. Толщина стенок – 2 мм, объем баллона – 350 см^3.

В полости баллона установлен стержень, предназначенный для крепления батареи к баллону, установки штуцеров, обеспечения вскрытия батареи, обеспечения заправки азотом и подачи азота из баллона.

С одной стороны в стержень вставлен боек, зафиксированный от перемещения штифтом, а сверху навинчена батарея с капсюлем-воспламенителем.

С другой стороны в стержень ввернут штуцер с мембраной, закрывающей полость баллона. Сверху на стержень навернут другой штуцер с разъемом и бойком. Боек подпружинен и закрыт колпачком. Разъем – пластмассовая деталь с запрессованными штырями, к которым припаиваются провода от батареи.

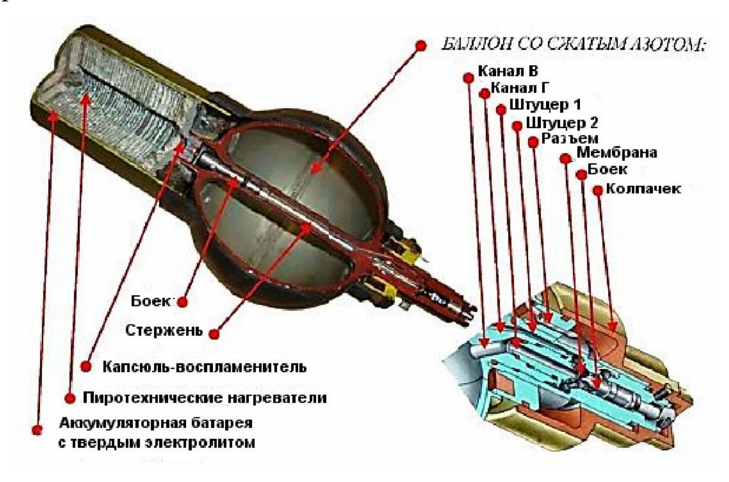


Рисунок 1.59 – Устройство наземного источника питания

2. *Батарея с твердым электролитом.* Состоит из электрохимических элементов, соединенных в смешанную последовательно-параллельную цепь. Между элементами располагаются пиротехнические нагреватели, а в задней части, присоединяемой к баллону, установлен капсюль-воспламенитель.

Электрохимический элемент (ЭХЭ) представляет собой массу сульфата свинца ($PbSO_4$) с добавлением хлористого лития (LiCl) и хлористого калия (KCl), нанесенную на никелевую сетку, являющуюся положительным электродом батарей. Отрицательным электродом служат металлические кальций или магний, электролитом – расплав солей LiCl и KCl, нанесенный на стеклоткань.

Пиронагреватель представляет собой плоскую шайбу из электроизоляционного асбеста, с одной стороны которого нанесен пиротехнический состав. Сверху на НИП надета резиновая оболочка.

Функционирование НИП

Приведение НИП в действие осуществляется поворотом рычага механизма накола пусковой трубы и надавливанием на боек. При его перемещении прокалывается мембрана баллона с азотом, и газ поступает через канал «В» в штуцер и далее по газовой трубке пусковой трубы к холодильнику ОГС (при этом в специально ослабленном месте разрывается манжета и своими краями уплотняет зазор между штуцером баллона и внутренней поверхностью отверстия трубы). Одновременно через канал «Г» газ поступает к бойку, который под действием давления срезает удерживающий штифт, перемещается с большой скоростью и накалывает капсюль-воспламенитель батареи.

Возникающий при этом форс пламени воспламеняет все пиротехнические нагреватели. Выделяемое при их горении тепло (480–700 °C) расплавляет электролит твердых электрохимических элементов, батарея приходит в рабочее состояние. Выводы батареи соединены проводниками с контактами разъема, который служит для электрической связи с ПТ.

1.2.4. Пусковой механизм 9П516-1

Пусковой механизм предназначен для подготовки к пуску и пуска ракеты.

Таблица 1.8 – Основные технические характеристики

1	Масса, кг	3 (9П516 – 1,9)
2	Гарантийный ресурс ПМ, пусков	750
3	Время готовности НРЗ, с	3,5
4	Максимальная дальность опознования НРЗ, км	5 ± 0,2
5	Минимальная высота опознования НРЗ, м	10
6	Время опознования цели, с	0,3
7	Разрешающая способность по азимуту, град.	20–25
8	Разрешающая способность по углу места, град.	70
9	Диапазон рабочих температур, °С	от –50 до +50

Состав пускового механизма:
1) корпус;
2) электронный блок;
3) пусковой крючок с контактной группой;
4) вилка разъема;
5) телефон;
6) кнопка «СЕЛЕКТОР»;
7) ось;
8) стопорное устройство;
9) наземный радиолокационный запросчик 1Л14.

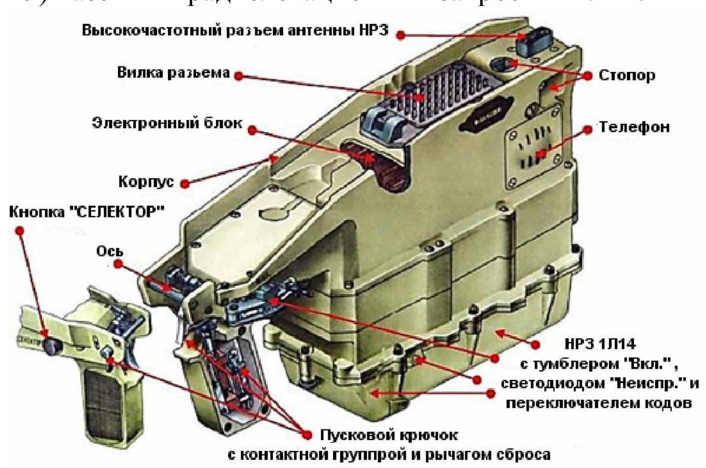


Рисунок 1.60 – Устройство пускового механизма

1. *В корпусе* пускового механизма установлены: электронный блок, пусковой крючок с контактной группой, вилка разъема, теле-

фон, кнопка «СЕЛЕКТОР», ось, стопорное устройство. К крышке корпуса снизу крепится НРЗ.

2. *Электронный блок ПМ* предназначен для выполнения следующих функций:

• разгона ротора гироскопа ОГС;

• автоматического арретирования и разарретирования гироскопа;

• обработки и оценки сигналов информации и коррекции, поступающих с ОГС;

• формирования сигналов звуковой и световой информации при наличии цели в поле зрения ОГС;

• подачи напряжений на пусковые устройства.

Электронный блок состоит:

а) из блока разгона и синхронизации;

б) из автомата разарретирования и пуска (АРП):

• обнаружителя цели;

• блока сигнала коррекции;

• блока логики;

в) из блока реле.

Блок разгона и синхронизации совместно с блоком датчиков трубы и катушками вращения ОГС осуществляет разгон ротора гироскопа до требуемой частоты вращения (100 об/с) и отключение разгонного устройства при достижении этой частоты.

Автомат разарретирования и пуска предназначен для выполнения следующих функций:

• автоматического арретирования и разарретирования ротора гироскопа ОГС;

• формирования звукового и светового сигналов информации при наличии цели в поле зрения ОГС;

• анализа сигнала от цели после разарретирования гироскопа;

• автоматического включения блока реле.

Принцип действия АРП основан на поэтапном анализе четырех параметров сигнала от цели в течение 0,8 с. Длительность каждого этапа равна 0,2 с.

Во время анализа АРП оценивает:

• величину сигнала коррекции, который характеризует угловую скорость линии визирования «ракета – цель». Эта угловая скорость не должна превышать 12°/с, в противном случае АРП запрещает пуск ракеты. Ограничение по максимальному значению угловой скорости выбрано исходя из аэродинамических возможностей ракеты;

• превышение сигналом цели сигнала фона более чем в 4 раза;

• угол между оптической осью гироскопа и продольной осью прицела трубы, который не должен превышать 2° (при точном совмещении оси прицела с линией визирования «ракета – цель»);

• информацию НРЗ, по которой определяется принадлежность цели.

После разгона ротора АРП обеспечивает арретирование гироскопа, при этом его оптическая ось совмещается с осью прицела. При совмещении оси прицела трубы с целью цель будет находиться в поле зрения ОГС, с выхода которой на вход АРП будет поступать сигнал от цели.

АРП может работать как в автоматическом, так и в ручном режимах, переключение которых осуществляется пусковым крючком.

Для работы АРП в автоматическом режиме необходимо за время менее 0,6 с перевести пусковой крючок из исходного положения до упора, при этом происходит разарретирование ротора гироскопа, и при наличии цели в поле зрения ОГС появляются сигналы звуковой и световой информации. В течение 0,8 с после разарретирования ротора гироскопа ОГС осуществляет поэтапный анализ сигнала от цели.

Если в течение 0,8 с сигнал от цели превышает сигнал фона, ОГС отслеживает цель, угловая скорость линии визирования «ракета – цель» не превышает 12°/с, угол между оптической осью гироскопа и осью прицела меньше 2° (при точном совмещении оси прицела с линией визирования «ракета – цель»), с НРЗ не поступает информация, что цель «своя», то срабатывает АРП. При этом напряжение подается на блок реле, а с него на электровоспламенитель ПАД, блок взведения и электровоспламенитель стартового двигателя.

Если излучение от цели не превышает сигнала от фона, то ротор гироскопа периодически арретируется, лампа световой информации на трубе мигает. Это свидетельствует о недостаточной величине излучения от цели для слежения ОГС. Режим периодического арретирования ОГС необходим для осуществления перезахвата цели.

Если угловая скорость линии визирования «ракета – цель» больше 12°/с, АРП задерживает пуск ракеты до тех пор, пока угловая скорость цели не уменьшится до 12°/с. Для обеспечения работы АРП в режиме «РУЧНОЙ» необходимо перевести пусковой крючок из исходного положения в среднее и задержать его в этом положении не менее 0,6 с, а затем перевести в положение до упора.

Блок реле предназначен для подачи напряжений по команде с АРП в пусковые цепи ПАД, стартового двигателя и блока взведения.

3. *Пусковой крючок с контактной группой* предназначен для замыкания электрических цепей контактной группы. При нажатии он поворачивается вокруг оси, на которой установлена пружина, обеспечивающая возврат крючка в исходное положение.

Пусковой крючок может находиться в одном из трех положений:
- исходном (АР – арретир);
- среднем (РР – разрешение разарретирования);
- до упора (РП – разрешение пуска).

При переводе пускового крючка из исходного положения в среднее шток под воздействием скоса крючка перемещается в осевом направлении и нажимает на кулачок контактной группы, осуществляющей коммутацию электрических цепей на разрешение разарретирования ротора гироскопа ОГС.

При переводе пускового крючка из среднего положения до упора происходит дальнейшее перемещение штока скосом, вследствие чего замыкаются контакты, осуществляющие коммутацию электрических цепей электронного блока ПМ с электровоспламенителем ПАД и стартового двигателя с блоком взведения. При этом стопор под действием пружины западает в прорезь крючка и удерживает его в положении до упора.

Рычаг сброса предназначен для возврата пускового крючка в исходное положение. При повороте рычага сброса стопор выходит из прорези и пусковой крючок под действием пружины возвращается в исходное положение, при этом размыкаются контакты контактной группы.

Блокировка пускового крючка в исходном положении при нахождении рычага механизма накола в положении «ИСХОД.», а также блокировка рычага механизма накола в положении «НАКОЛ» при нахождении пускового крючка в положении до упора обеспечиваются блокировочным выступом.

При переводе рычага механизма накола в положение «НАКОЛ» вырез оказывается против блокировочного выступа, в результате чего снимается блокировка пускового крючка в исходном положении.

4. *Вилка разъема* предназначена для электрической связи ПМ с трубой. В транспортном или походном положении комплекса без подстыковки пускового механизма к пусковой трубе она закрыта крышкой. Крышка снимается при нажатии на фиксатор.

5. *Телефон* предназначен для подачи звуковой информации о захвате цели ОГС. Он закреплен в корпусе ПМ крышкой и винтами. Для защиты от механических повреждений, пыли и влаги под крышкой установлены мембрана и прокладка.

6. *Кнопка «СЕЛЕКТОР»* предназначена для отключения селектора ОГС (при необходимости, согласно Правилам стрельбы и боевой работы).

7. *Ось* и 8. *Стопорное устройство* служат для стыковки ПМ с трубой и его стопорения. Фиксатор трубы входит в отверстие корпуса ПМ и запирается зубом стопора под действием пружины. Кроме этого, стопорное устройство совместно с профильным пазом обеспечивают фиксацию крышки вилки разъема.

9. *НРЗ* предназначен для блокировки пуска ракеты по цели, отвечающей кодом «свой». Он выполнен в виде отдельного блока. В корпусе НРЗ (с левой стороны) установлен светодиод, светящийся при наличии неисправности НРЗ. Под крышкой расположены переключатели кодов АМИ/ГИ, устанавливаемые в положения согласно действующему расписанию. В случае необходимости работы без НРЗ на корпусе ПМ установлен закрытый крышкой тумблер, предназначенный для отключения НРЗ. Включенному состоянию НРЗ соответствует установка тумблера в верхнее положение «ВКЛ.», которое указано на корпусе ПМ.

1.2.5. Взаимодействие боевых средств при стрельбе

Для стрельбы комплекс переводится в *боевое положение*. При этом:

1) снаряженная ракета находится в пусковой трубе;

2) к пусковой трубе пристыкованы наземный источник питания и пусковой механизм, прицельные стойки подняты, передняя и задняя крышки сняты, плечевой ремень находится с правой стороны, рычаг механизма накола находится в положении «ИСХОДН.», а ручка рычага установлена и зафиксирована под углом 90° к рычагу;

3) на пусковом механизме пусковой крючок находится в исходном положении АР, введен код сигнала запроса, тумблер 1Л14 в положении «ВКЛ.»;

4) боевые средства комплекса находятся на правом плече стрелка-зенитчика, который ведет оценку обстановки и поиск цели, а при ее обнаружении оценивает тип, скорость, высоту, курсовой параметр,

зону пуска и определяет режим (ручной/автоматический), вид (навстречу/вдогон, с селектором/без, с НРЗ/без) и момент пуска ракеты.

Подготовку комплекса к пуску и пуск ракеты можно разделить на несколько этапов.

Первый этап – выдача наземного питания

При принятии решения на обстрел цели стрелок переводит рычаг механизма накола в положение «НАКОЛ» (поворачивает рычаг за ручку на 180° по часовой стрелке).

При этом:

1) механизм бортразъема обеспечит:

а) подстыковку вилки бортразъема к розетке ракеты;

б) перевод стопора ракеты в положение, позволяющее ее движение вперед;

в) надавливание на боек мембраны и вскрытие баллона наземного источника питания;

2) сжатый азот из баллона поступит:

а) по трубке в микрохолодильник фотоприемника ОГС, обеспечивая его охлаждение до –196 °С за 4,5 с;

б) в канал бойка батареи, обеспечивая удар по капсюлю-детонатору и воспламенение пиронагревателей электролита;

3) за время, не превышающее 1 с, батарея перейдет в рабочее состояние и обеспечит ±20 В и +5 В электропитания боевых средств.

Второй этап – раскрутка, стабилизация оборотов и арретирование гироскопа

С выдачей электропитания:

1. Датчики положения ротора гироскопа, размещенные в пусковой трубе и блок разгона автомата разарретирования и пуска (АРП) пускового механизма формируют в статорных катушках вращения гироскопа сигналы электрического тока, возбуждающие вращающееся магнитное поле, которое, взаимодействуя с постоянным магнитом ротора, раскручивает его за 5 с до 100 об/с. Этим обеспечивается частота кругового сканирования цели в поле зрения объектива и проявление свойства прецессии гироскопа.

2. После раскрутки гироскопа АРП обеспечивает включение в работу систем стабилизации оборотов (ССО) и арретирования ротора (САР) гироскопа:

а) ССО, сравнивая с помощью частотомера сигнал с катушки ГОН, характеризующий фактическую частоту вращения, с сигналом заданной частоты, формирует в катушках вращения импульсы тока определенной величины и полярности, возбуждающие магнитное поле, притормаживающее или ускоряющее вращение ротора. Этим обеспечивается поддержание частоты сканирования цели в узкой полосе пропускания усилительно-преобразовательного тракта сигнала ошибки наведения ракеты;

б) САР, сравнивая сигнал с катушки пеленга, характеризующий отклонение оптической оси координатора от продольной оси ракеты (угол пеленга), с сигналом катушки заклона, задающим отклонения линии прицеливания от продольной оси ракеты на 10° вниз, формирует сигнал ошибки арретирования, которая отрабатывается следящим приводом координатора до нуля. Этим обеспечивается принудительное совмещение оптической оси координатора с линией прицеливания прицела.

Третий этап – прицеливание и захват цели

Для прицеливания правый глаз стрелка должен находится в районе треугольной метки Д на трубе, а стрелок должен стремиться удерживать цель на линии, проходящей через центры отверстий целика и мушки. Этим обеспечивается захват цели узким полем зрения координатора, селекция и формирование им электрического сигнала истинной цели, несущего информацию о превышении сигналом цели сигнала фона и об ошибке слежения координатора.

Причем при пусках по цели в условиях отсутствия ЛТЦ в весенне-летний период на фоне кучевой облачности, ярко подсвеченной солнцем, а также по малоизлучающим целям типа ДПЛА необходимо отключить селекцию кнопкой «СЕЛЕКТОР» на пусковом механизме, т. к. в этой обстановке сигналы на выходе основного и вспомогательного каналов координатора могут быть равны, их отношение $И_{вк}/И_{ок} \approx 1$ воспринимается логикой селекции как отсутствие цели и не позволяет автосопровождение.

Четвертый этап – переход на автосопровождение, анализ параметров цели и разрешение пуска

Начало и продолжительность этого этапа зависят от обстановки и принятого стрелком решения о способе пуска.

Решение о способе пуска стрелок последовательно реализует:

• кнопкой «СЕЛЕКТОР» (основной режим – с включенным селектором);

• кнопкой «ВДОГОН» (основной режим – навстречу);

• тумблером 1Л14 (основной режим – с использованием НРЗ);

• пусковым крючком ПМ (основной режим – автоматический).

Таблица 1.9 – Особенности реализации различных режимов стрельбы

Условия пуска				Продолжи-тельность этапа ΔТ	Начало этапа
Помеховая обстановка	Вид пуска	Режим пуска	Необходи-мость запроса (НРЗ)		
Селектор ВКЛ.	На-встречу	Авто-мат	ВКЛ.	0,8 с	За ΔТ + 1 с до входа в зону пуска
			ВЫКЛ.		
		Ручной	ВКЛ.	от 0,6 до 30 с (ресурс НИП)	
			ВЫКЛ.		
	Вдогон	Авто-мат	ВКЛ.	0,8 с	За ΔТ + 1 с до прохож-дения це-лью пара-метра
			ВЫКЛ.		
		Ручной	ВКЛ.	от 0,6 до 30 с	
			ВЫКЛ.		
Селектор ВЫКЛ.	На-встречу	Авто-мат	ВКЛ.	0,8 с	За ΔТ + 1 с до входа в зону пуска
			ВЫКЛ.		
		Ручной	ВКЛ.	от 0,6 до 30 с	
			ВЫКЛ.		
	Вдогон	Авто-мат	ВКЛ.	0,8 с	За ΔТ + 1 с до прохож-дения це-лью пара-метра
			ВЫКЛ.		
		Ручной	ВКЛ.	от 0,6 до 30 с	
			ВЫКЛ.		

При этом:

1. Продолжая прицеливание и приблизительно за 2 с до входа цели в зону пуска (что ориентировочно определяется по видимому стрелком размеру цели – не менее половины диаметра внутреннего отверстия мушки), стрелок должен перевести пусковой крючок из исходного положения АР в положение РП (через положение РР) за время менее 0,6 с.

2. При заданном превышении сигналом цели сигнала фона обнаружитель цели АРП через блок логики отключает от входа

следящей системы координатора сигнал ошибки арретирования и подключает сигнал ошибки слежения, т. е. переводит следящий координатор из режима арретирования в режим автоматического сопровождения цели и определения угловой скорости линии визирования. При слабом сигнале цели координатор будет периодически арретироваться для возможности перезахвата цели. Об этом свидетельствует мигание лампы световой индикации.

3. При устойчивом сопровождении цели АРП в течении 0,8 с анализирует соответствие параметров цели возможностям комплекса:

а) сигнал от цели превышает сигнал фона;

б) угловая скорость линии визирования не превышает 12°/с;

в) угол между оптической осью координатора и линией визирования (при точном прицеливании) не превышает 2°;

г) отсутствует сигнал ответа НРЗ («я – свой»).

При отрицательном результате анализа пуск задерживается. Прерывистая световая и звуковая сигнализация с частотой 12,5 Гц свидетельствует о том, что цель «своя».

При положительном результате анализа АРП подает на блок-реле управляющий сигнал, разрешающий пуск ракеты.

Пятый этап – пуск ракеты и выход ее из трубы

1. При срабатывании блок-реле напряжения выдаются:

• на зарядку конденсаторов блока взведения, исключающих перерыв в электропитании при переходе с НИП на БИП;

• на электровоспламенитель ПАД, обеспечивая его воспламенение и выдачу пороховых газов на рулевую машину и БИП, который за 0,72 с выходит на режим и выдает ± (20–40) В бортового электропитания;

• через 0,72 с на электровоспламенитель стартового двигателя, обеспечивая воспламенение его заряда для создания реактивной тяги с ускорением до 120g в течении 0,065 с.

2. С началом движения ракеты по трубе:

• механизм бортразъема ПТ обеспечит отстыковку бортразъема и утапливание стопора ракеты;

• нож ПТ срежет трубку питания ОГС азотом.

3. При выходе ракеты из трубы:

• отработавший стартовый двигатель будет уловлен в ПТ;

• скорость полета достигнет 30 м/с, а скорость вращения – 20 об/с;

• под действием осевых перегрузок осядет блокирующий стопор ПДУ взрывателя, обеспечивая снятие I ступени предохранения;

• под действием центробежных сил раскроются и зафиксируются рули, дестабилизаторы и крылья;

• при раскрывании рулей размыкатель блока взведения обеспечит выдачу напряжений БИП:

– на электровоспламенитель ПУД, обеспечивая газодинамическое управление полетом в течении 0,7 с;

– на электровоспламенитель ПДУ, обеспечивая загорание пирозамедлителя (14 с) механизма самоликвидации и пиропредохранителя поворотной втулки, который, прогорая через 1–1,9 с, разрешит поворотной втулке с капсюлем-детонатором повернуться в боевое положение (снимет II ступень);

– через контакты поворотной втулки на зарядку конденсаторов С1, С2 боевой цепи – взрыватель готов к срабатыванию.

Шестой этап – полет ракеты на начальном участке траектории

1. Примерно через 0,4 с после выхода ракеты из трубы (ракета удалится от стрелка на расстояние не менее 5,5 м) лучевой воспламенитель воспламенит основной заряд маршевого двигателя, который за 1,9 с работы на первом режиме разгонит ракету до крейсерской скорости (до 570 м/с).

2. Так как ракета выстреливается в направлении цели, а не в упрежденную точку, то сразу возникает угловая скорость линии визирования, и на вход автопилота от следящего координатора подается сигнал ошибки наведения, задающий плоскость наведения (положение этой плоскости задается положением цели, ракеты и их упрежденной точки встречи).

3. Для ускоренного вывода ракеты на кинематическую траекторию полёта в упрежденную точку используется схема ФСУРа по пеленгу. Она на определенное время, зависящее от стрельбы навстречу или вдогон, увеличивает коэффициент передачи усилительно-преобразовательного тракта АП ($K = U_{вых} / U_{вх}$) путем формирования сигнала, синфазного с сигналом ошибки наведения (т. е. тоже в плоскости наведения) и суммирование их на сумматоре ΣI. В результате возросший управляющий сигнал АП интенсивно развернет ракету в направлении упрежденной точки.

Седьмой этап – самонаведение ракеты

В идеальном случае, когда цель летит равномерно и прямолинейно, а на ракету не действуют возмущающие факторы, кинематическая траектория полёта ракеты в упрежденную точку встречи с целью по методу пропорционального сближения при одноканальном релейном аэродинамическом управлении представляет собой спираль, продольная ось которой – прямая линия, соединяющая ракету и УТВ. При этом угловая скорость линии визирования «ракета – цель» равна нулю.

Практически (из-за маневра цели и возмущений ракеты) возникает угловая скорость линии визирования, которая измеряется и преобразуется следящим координатором ОГС в информационный электрический сигнал ошибки наведения. Автопилот (следящий привод рулей), отрабатывая ошибку наведения, создает управляющую аэродинамическую силу, изменяющую траекторию полета в сторону уменьшения угловой скорости линии визирования. Ракета направляется в новую (мгновенную) упрежденную точку. И так до встречи с целью.

Восьмой этап – наведение в ближайшей зоне и подрыв БЧ

1. При приближении ракеты к цели возрастает тепловое изображение цели в фокальной плоскости объектива (диаметр пятна) и уменьшается разрешающая способность координатора по ошибке наведения. Для нейтрализации этого явления в ОГС используется схема ближней зоны, обеспечивающая слежение за энергетическим максимумом излучения цели и высокую точность наведения.

2. Для высокой точности наведения и малой уязвимости сопла реактивного двигателя в ОГС предусмотрена схема смещения центра попадания, обеспечивающая формирование дополнительного сигнала управления полетом, отклоняющего ракету от сопла в корпус реактивного самолета.

3. Для подрыва боевой части и уничтожения цели осколочно-фугасным действием взрыва используется контактный взрыватель с основным и дублирующим магнито-электрическими датчиками. Основной датчик формирует импульс подрыва БЧ и остатков топлива МД при замыкании его магнитного поля через металлическую обшивку самолета (т. е. допускает рикошет ракеты). Дублирующий датчик формирует импульс подрыва с временной задержкой от момента удара о цель (т. е. обеспечивает подрыв внутри цели).

4. При промахе ракеты по цели механизм самоликвидации взрывателя уничтожит ракету через 14–17 с после старта.

1.3. Устройство, функционирование и эксплуатация средств целеуказания и связи

1.3.1. Переносный электронный планшет 1Л15-1

Переносный электронный планшет 1Л15-1 предназначен для приема целеуказания и оповещения командиром зенитного отделения стрелков-зенитчиков о месте нахождения, направлении движения и принадлежности («свой – чужой») воздушных целей в районе расположения зенитного отделения (в радиусе 12,8 км).

Информация о воздушной обстановке на ПЭП поступает по радиоканалу с пункта управления (ПУ-12М, ППРУ) или радиолокационной станции в форме кодограммы.



Рисунок 1.61 – ПЭП 1Л15-1



Рисунок 1.62 – Комплект вспомогательного оборудования ПЭП:
1 – вспомогательное оборудование в сумке; 2 – шкала поворотная;
3 – тубус; 4 – соединительное устройство; 5 – футляр и переходное устройство;
6 – выносной телефон

Кроме того, ПЭП обеспечивает:

• при отображении целей с принадлежностью «чужой»: импульсное свечение светодиодов с частотой 3,5 Гц и скважностью 2;

• при отображении целей с принадлежностью «свой»: непрерывное свечение светодиодов или импульсное с частотой 1 Гц и скважностью 1,03;

• наличие звуковой и световой сигнализации:

– при потере связи;

– сбросе топопривязки;

– разряде батареи питания;

– нахождении «чужой» цели в зоне отображения.

В комплект ПЭП входят:

а) электронный контейнер;

б) радиоприемник Р-255 ПП с антенной;

в) источник автономного питания (6 элементов А-343 «САЛЮТ-1»);

г) вспомогательное оборудование, переносимое в сумке:

– тубус для защиты экрана от попадания солнечных лучей;

– шкала поворотная для точного определения азимута цели;

– соединительное устройство для стыковки радиоприемника с ПЭП при использовании в холодное время года;

– футляр и переходное устройство для обеспечения питания ПЭП при использовании в холодное время года;

– выносной телефон для обеспечения работы в условиях повышенной шумовой обстановки;

– одиночный комплект ЗИП.

Таблица 1.10 – Тактико-технические характеристики

1	Диапазон принимаемых радиочастот на любом из 300 каналов связи, расположенных через 50 Гц	37,050–51,950 МГц
2	Максимальное расстояние отображения цели от оператора, км	12,8
3	Число одновременно отображаемых целей	до 4
4	Разрешающая способность матричного светодиодного индикатора по направлениям юг-север, запад-восток, км	1,6
5	Время приведения в боевую готовность, мин	3
6	Время выхода на режим, с	7
7	Время непрерывной работы, ч	24
8	Расстояние до передающего пункта, км	до 15
9	Диапазон топопривязки (с точностью ±100 м), км	0,2–99,9

Продолжение таблицы

10	Напряжение питания, В: от автономного источника; от внешнего источника (бортсети транспортного средства)	 +9 +27
11	Время непрерывной работы без замены батарей питания, ч	12
12	Время замены источника питания, мин	3
13	Ресурс работы, ч	5000
14	Наработка на отказ, ч	не менее 500
15	Масса, кг	6,87
16	Диапазон рабочих температур, °С	от –50 до +50

Конструктивно ПЭП выполнен в виде отдельного блока в прямоугольном герметичном корпусе с крышкой, внутри которой имеется карман для укладки антенны. Для переноса планшета используется ручка и плечевой ремень.

Общий принцип работы ПЭП

Перед применением необходимо развернуть ПЭП на позиции, соответствующие требованиям устойчивого приема хорошего обзора, выдать питание и подготовить к работе.

Позиция должна обеспечивать удобство обзора местности и воздушного пространства; наилучшие условия радиоприема; защиту экрана матричного светодиодного индикатора от прямых солнечных лучей; ее нахождение вблизи места, указанного в боевом приказе командира. По условиям радиоприема лучше располагаться на высоте, на скате со стороны пункта управления или боковом. Не следует располагаться ближе 50 м от массивных сооружений и опушек леса.

Информация о воздушной обстановке на ПЭП поступает в форме кодограммы по радиоканалу с БКП или КП зенитного дивизиона (ПУ-12М, ППРУ или радиолокационной станции). Антенна и далее приемник принимают адресованную информацию по основному или дополнительному частотному каналу и направляет ее в электронный блок для преобразования в сигнал, удобный для отображения на матричном индикаторе.

При пересечении «чужой» целью зоны отображения воздушной обстановки появляется импульсный световой сигнал «ЗОНА» (с частотой мигания 3,5 Гц) и синхронно с ним прерывистый зву-

ковой сигнал. Одновременно с индикатором «ЗОНА» начинает мигать светодиод индикатора отображения цели. Пересечение «своим» самолетом (вертолетом) зоны отображения воздушной обстановки индикатором «ЗОНА» и звуковой сигнализацией не фиксируется. На индикаторе «свой» самолет (вертолет) отображается немигающим (мигающим с частотой 1 Гц) свечением светодиода.

Траектория движения цели внутри зоны отображается последовательным загоранием светодиодов индикатора. Степень новизны информации о воздушной обстановке отображается яркостью свечения светодиодов (новой информации соответствует более яркое свечение светодиодов), что позволяет фиксировать направление движения цели.

Световая сигнализация в ПЭП независимая (могут светиться одновременно 1, 2, 3, 4 индикатора), а звуковая – приоритетная (может звучать только один сигнал). Сигналы «Потеря связи» и «Топопривязка» имеют одинаковый приоритет перед сигналами «Смени батарею» и «Зона».

Командир отделения (стрелок-зенитчик), получив целеуказание или самостоятельно, производит целераспределение и ставит задачу назначенным стрелкам.

Общие положения мер безопасности при эксплуатации ПЭП 1Л15–1

К эксплуатации допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации и техническое описание изделия и прошедшие инструктаж по требованиям безопасности при работе с электро- и радиоустановками. При эксплуатации изделия во избежание его повреждения необходимо соблюдать меры предосторожности: не допускать падений, ударов, падений тяжелых и твердых предметов на защитное стекло индикатора и попадания на него солнечных лучей. При проверках изделия пользоваться только исправными инструментами и приборами. При работе с электроизмерительными приборами и при проверках необходимо заземлить корпус, приборы, источник питания. При установке изделия в зоне воздействия ВЧ и СВЧ излучений РЛС необходимо соблюдать безопасное расстояние от РЛС либо ограничить время нахождения в зоне допустимыми нормами.

При выполнении операций по транспортированию и хранению соблюдать требования безопасности при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах.

Порядок подготовки и работа на ПЭП

I. *Выбор позиции*

1. Позиция должна обеспечивать:

а) удобство обзора местности и воздушного пространства;

б) наилучшие условия радиоприема;

в) защиту экрана матричного светодиодного индикатора от прямых солнечных лучей;

г) ее нахождение вблизи места, указанного в боевом приказе командира.

2. По условиям радиоприема лучше располагаться на высоте, на скате со стороны пункта управления или боковом.

3. Не следует располагаться ближе 50 м от массивных сооружений и опушек леса.

II. *Подготовка ПЭП к работе*

1. Открыть верхнюю крышку ПЭП, сумку одиночного ЗИП и записать в исходные данные:

а) полные координаты позиции, определенные по карте:

$X_{поз1}$ = ______, км (с точностью до десятых долей)
$Y_{поз1}$ = ______, км (с точностью до десятых долей)

б) полные координаты реперной точки, указанной в боевом приказе:

$X_{реп}$ = _______, км
$Y_{реп}$ = _______, км

в) основную и запасную рабочие частоты, указанные в боевом приказе:

$f_{осн}$ = ____________, МГц

$f_{зап}$ = ____________, МГц

г) вычисленные координаты топопривязки:

$X_{тп1} = X_{поз1} - X_{реп}$ = ________, км
$Y_{тп1} = Y_{поз1} - Y_{реп}$ = ________, км

Внимание! *Координаты должны быть только положительными, т. е. реперная точка должна находиться юго-западнее стартовой позиции.*

2. Выдать питание на ПЭП:

а) *от встроенного источника:*

• отвинтить винт крышки батарейного отсека и извлечь корпус батарей;

• сдвинуть, до совмещения крайних меток, крышку корпуса батареи и открыть ее;

• установить в батарею 6 элементов типа А-343, соблюдая полярность, указанную на корпусе батареи, закрыть крышкой;

• установить батарею в батарейный отсек клеммами вниз, совместив фаску ребра корпуса батареи со срезанным углом отсека (должны совпасть знаки «+» на батарее и отсеке);

• закрыть и закрепить винтом крышку батарейного отсека;

• проверить работоспособность батареи, установив переключатель рода работ в положение «РАБОТА»:

– при загорании табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ» и «ТОПОПРИВЯЗКА» – батарея исправна;

– при загорании дополнительно табло «СМЕНИ БАТАРЕЮ» – ресурса батареи хватит не более чем на 40 мин работы;

– при незагорании указанных табло батарея неработоспособна;

б) *от выносного источника (в холодное время):*

• извлечь батарею из батарейного отсека, крышку отсека вновь закрепить винтом;

• установить батарею в футляр, взятый из одиночного ЗИП, клеммами вниз и совместить фаски (знак «+» – в сторону кабеля);

• соединить разъем Ш1 кабеля футляра с разъемом Ш3 ПЭП, совмещая замки разъемов и фиксируя накидной гайкой;

• разместить футляр с батареей под верхней одеждой;

• проверить работоспособность батареи;

в) *от внешнего источника (бортовой сети БМП +27В):*

• строго соблюдая полярность, соединить кабелем (лучше с разноцветными проводами) клеммы +27В и _ !внешнего источника и ПЭП. При этом встроенный или выносной источники автоматически отключаются;

• проверить работоспособность источника.

3. Ввести в ПЭП координаты топопривязки, для чего:

а) установить переключатель рода работ в положение «РАБОТА», проконтролировать загорание табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ», «ТОПОПРИВЯЗКА» и звуковой сигнал;

б) нажать кнопку «Х» и, наблюдая за семисегментным индикатором «Х»:

• одновременным нажатием кнопок I и II ввести десятки километров $X_{тп}$;

• нажатием кнопки II ввести единицы километров $X_{тп}$;

• нажатием кнопки I ввести десятые доли километра $X_{тп}$;

в) аналогично ввести координату $Y_{тп}$ и убедиться в погасании табло «ТОПОПРИВЯЗКА» (при введенных $X_{тп}$ и $Y_{тп}$ индикация «ТОПОПРИВЯЗКА» прекращается);

Установленные значения координат сохраняются в режиме ТП до одних суток. Контроль введенных координат – нажатием кнопок «X», «Y». Сброс координат осуществляется установкой переключателя рода работ ПЭП в положение «ОТКЛ.» на 7 с;

г) установить переключатель рода работ ПЭП в положение «ДЕЖУРН.» и убедиться в погасании табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ».

При повышенном внешнем шуме подключить разъем Ш внешнего телефона к разъему «Ш3» ПЭП или разъему «Ш2» футляра батареи (в холодное время).

4. Установить антенну в антенное гнездо ПЭП:

• извлечь антенну из сумки на крышке ПЭП;

• совместить ось верхней части антенны с втулкой ее нижней части;

• закрыть место соединения подвижной трубкой;

• удерживая одной рукой (ключом) основание антенны и вращая другой рукой натяжную гайку, натянуть трос антенны;

• зафиксировать натяжную гайку контргайкой;

• ввернуть антенну в антенное гнездо.

5. Установить основную (запасную) рабочую частоту приемника:

• вытянуть ручку МГц вверх до упора;

• вращая ручку и наблюдая за шкалой, установить значение МГц рабочей частоты (в пределах 37–51);

• утопить ручку вниз;

• аналогично ручкой КГц установить значение КГц рабочей частоты (в пределах 000–950 с шагом 50).

В темное время суток установить переключатель приёмника в положение «ПОДСВЕТ».

6. Проверить работоспособность приемника (при наличии питания в режиме «ДЕЖУРН.»), для чего установить переключатель приемника в положение «ПРИЕМ».

При этом:

• если через 7 с погаснет табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ», а в телефоне четко прослушивается телеграфная или речевая информация, то позиция выбрана верно, приемник работоспособен, канал связи функционирует;

• если через 30 с не гаснет табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ», а в телефоне на фоне шумов слабо прослушивается телекод, то необходимо сменить позицию с целью улучшения приема;

• в холодное время для улучшения приема разместить приемник под верхней одеждой, для чего:

– ослабить накидную гайку антенного гнезда и отсоединить наконечник провода «А» приемника;

– отсоединить разъем «Ш1» приемника от разъема «Ш2» ПЭП;

– отвинтить 6 винтов крышки приемника и извлечь приемник;

– нишу приемника закрыть крышкой из состава ЗИП;

– взять из ЗИП-1 соединительное устройство и соединить его:

• разъемом «Ш1» к разъему «Ш2» ПЭП;

• контактом «Э» к антенному гнезду ПЭП;

• клеммой «АН» к проводу «А» приемника;

• разъемом «Ш» к разъёму «Ш1» приемника;

• пропустить ремень соединительного устройства через проушины в корпусе приемника;

• повесить приемник на ремень под одеждой.

Если через 30 с не гаснет табло «ПОТЕРЯ СВЯЗИ», а в телефоне прослушивается только характерный шум, то канал связи не работает. Проверить запасную частоту или прослушать канал любым другим приёмником с чувствительностью не хуже 10 МКВ. Доложить командиру.

7. Ориентировать ПЭП на север, используя компас или рабочую карту и местные предметы.

8. При перерыве в боевой работе установить переключатель в положение ТП, при этом данные топопривязки сохраняются.

III. *Боевая работа*

1. Установить переключатель рода работ ПЭП в положение «работа» и убедиться, что через 7 с пропала световая и звуковая индикация потери связи и не горят табло «СМЕНИ БАТАРЕЮ», «ТОПОПРИВЯЗКА».

2. При появлении чужой цели в зоне отображения ПЭП:

а) появятся импульсный световой сигнал «ЗОНА» и прерывистый звуковой сигнал;

б) начнут прерывисто мигать с частотой 3,5 Гц и скважностью 2 светодиоды индикатора, отображающие местонахождение и курс цели (причём новое положение цели отображается более яр-

ким свечением светодиода). «Свои» цели отображаются немигающим свечением светодиодов.

3. Оценить воздушную обстановку, выбрать цель для обстрела и непрерывно определять её дальность и азимут.

4. На дальности 6–9 км выдать целеуказание стрелку по ориентирным направлениям, местным ориентирам или азимуту и дальности. **Пример: «***Такому-то (позывной), цель над таким-то (номер ориентира или ориентирного направления), высота 00 (в гектометрах), дальность 00 (в гектометрах), уничтожить» или «Такому-то (позывной), цель слева/справа, спереди/сзади, высота 00, дальность 00, уничтожить».*

«11-му, цель над 1, высота 10, дальность 30, уничтожить».

«12-му, цель слева над мостом, высота 15, дальность 20, уничтожить».

По окончании работы переключатель приёмника поставить в положение «ВЫКЛ.», переключатель ПЭП в положение «ОТКЛ.» и свернуть изделие в походное положение.

Порядок проведения технического обслуживания ПЭП изложен в прил. 6.

1.3.2. Средства связи

Для осуществления управления стрелками-зенитчиками в боевой обстановке может использоваться переносная радиостанция Р-157.

Радиостанция Р-157 носимая, ультракоротковолновая, с частотной модуляцией, приемопередающая, симплексная, предназначена для беспоисковой и бесподстроечной телефонной радиосвязи с однотипными радиостанциями в условиях воздействия:



Рисунок 1.63 – Радиостанция Р-157

- температуры окружающей среды от –50 до +50 °С;
- влажности до 98 % при температуре до +35 °С;
- инея и росы;
- солнечной радиации;
- вибрации до 80 Гц с ускорением до 6g;
- многократных ударов с ускорением до 15g;

• пониженного атмосферного давления до 460 мм рт. ст.;
• предельных температур от –50 до +65 °С;
• пониженного атмосферного давления до 170 мм рт. ст.;
• одиночных ударов до 120g.

Радиостанция водонепроницаемая. Выдерживает транспортирование любым видом транспорта, в т. ч. и в самолетах при пониженном атмосферном давлении до 170 мм рт. ст.

Радиостанция имеет 100 каналов, размещенных в диапазоне 44,0–53,9 МГц через каждые 100 кГц.

Радиостанция имеет следующие режимы работы:
• прием речевых сообщений и тонального вызова;
• прием с подавлением шумов;
• передача речевых сообщений;
• передача тонального вызова.

Основным источником питания служит аккумуляторная батарея 10ЦНК-0,45–12,6В; резервным источником – батарея, составленная из 9 сухих элементов А-316 КВАНТ.

Таблица 1.11 – Основные технические характеристики

1	Габаритные размеры приемопередатчика с батареей с выступающими частями, мм	не более 55 / 115 / 245
2	Масса действующего комплекта радиостанции, кг	не более 2,2
3	Дальность действия, км: • при работе с однотипными радиостанциями, при рабочем напряжении источника питания, с выключенным подавителем шумов, со штыревой антенной, размещенной на спине оператора, находящегося в положении *стоя*, на среднепересеченной местности; • при работе на антенну в ремне в положении оператора *стоя*	не менее 1; не менее 0,5
Внимание: на частотах 44,0; 45,0; 46,0; 47,0; 48,0; 48,8; 50,0 и 52,0 МГц указанная дальность связи не гарантируется.		
4	Напряжение питания, В: • номинальное; • рабочее	12,6; от 10,8 до 14
Свежезаряженная батарея 10ЦНК-0,45–12,6В и батарея, составленная из свежеизготовленных элементов А-316 КВАНТ (со сроком хранения не менее 5 и не более 30 суток), обеспечивают в нормальных климатических условиях не менее 9 часов непрерывной работы радиостанции при соотношении времени передачи к времени приема 1:5 и непрерывной работе на передачу не более 5 мин		

Взаимные помехи двух радиостанций, расположенных на расстоянии не менее 150 м друг от друга и работающих на несовпадающих частотах, не мешают приему радиограмм «своих» корреспондентов.

Входные цепи приемника имеют защиту от излучений передатчиков мощностью до 100 Вт, находящихся на расстоянии не менее 5 м от радиостанции.

Радиостанция обеспечивает посылку тонального вызова частотой 1000 ± 200 Гц.

Стабилизация частоты кварцевая, установка рабочей частоты канала дискретная.

Состав одного действующего комплекта:

• приемопередатчик;
• батарея 10ЦНК-0,45–12,6В;
• антенна;
• гарнитура микротелефонная;
• чехол;
• ремни для крепления радиостанции в разных вариантах (3 шт.).

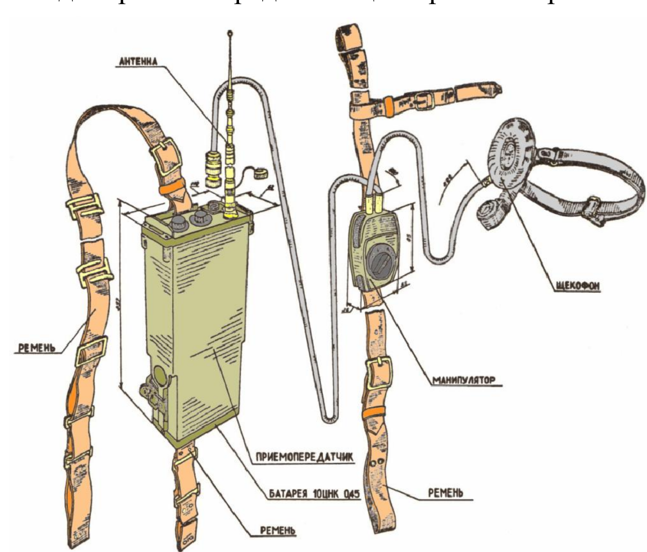


Рисунок 1.64 – Состав Р-157

В одиночный комплект ЗИП входят вспомогательные устройства:



Рисунок 1.65 – Комплект ЗИП

• колодка № 1 для выносного блока питания, используемая для подключения батареи к приемопередатчику через кабель в случае, когда батарею необходимо разместить вне приёмопередатчика;

• колодка № 2 для зарядки батареи аккумуляторов от зарядного устройства типа ЗУ-3;

• колодка № 3 для подключения приемопередатчика к внешнему источнику питания;

• измерительный кабель для подключения нагрузки или генератора к антенному гнезду приемопередатчика.

Действующий комплект радиостанции и одиночный комплект ЗИП позволяют комплектовать три варианта крепления радиостанции: на груди, на спине и на бедре;

• первый и второй варианты крепления обеспечиваются действующим комплектом, состоящим из приемопередатчика, батареи, антенны штыревой, гарнитуры микротелефонной и ремней;

• третий вариант комплектуется из частей действующего и одиночного комплектов: приемопередатчика, батареи, антенны штыревой или в ремне, гарнитуры микротелефонной, ремня крепления приемопередатчика и сумки для укладки радиостанции.







Рисунок 1.66 – Варианты крепления Р-157

Во всех трех вариантах при работе в зимнее время имеется возможность защитить батарею от замерзания, спрятав ее под одежду. В этом случае используется колодка № 1 из состава одиночного комплекта ЗИП.

Общее устройство радиостанции Р-157

Радиостанция состоит из следующих функциональных узлов: приёмопередатчика (приемника, передатчика и синтезатора), микротелефонной гарнитуры, батареи и антенны.

Приемник предназначен для усиления, преобразования и детектирования частотно-модулированного сигнала, принятого антенной.

Передатчик предназначен для формирования высокочастотного частотно-модулированного сигнала.

Синтезатор предназначен для формирования высокостабильных колебаний с шагом сетки частот 100 кГц в заданном диапазоне частот и является гетеродином для приемника и передатчика.

Приемопередатчик является основной частью комплекта радиостанции. На его передней панели находятся:

• антенное гнездо;

• разъем для подключения микротелефонной гарнитуры;

• отверстие с заглушкой для проверки приемопередатчика на герметичность;

• две ручки с лимбами для установки рабочей частоты приёмопередатчика: левая – для установки мегагерц, правая – для установки сотен килогерц. Мегагерцы переключаются с 44 до 53 дискретно через 1 МГц, сотни килогерц – от 0 до 9 дискретно через 100 кГц. Число, обозначающее рабочую частоту приёмопередатчика, читается по двум лимбам в месте их соприкосновения. Для ориентирования это место указано стрелкой на панели.

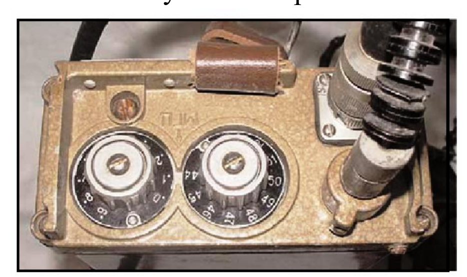


Рисунок 1.67 – Передняя панель Р-157

На корпусе имеются пазы для ремней и выступы для защиты органов управления от повреждения при случайном падении приемопередатчика.

Корпус приемопередатчика изготовлен из ударопрочной пластмассы и имеет два отсека: герметичный – для установки шасси с платами и негерметичный – для установки батареи.

Батарейный отсек расположен снизу корпуса и отделен герметичной перегородкой, на которой установлены пружинящие контакты для подачи напряжения питания и замок для закрепления батареи.

В состав микротелефонной гарнитуры входят: щекофон с эластичной лентой, манипулятор, кабель с разъемом для подключения манипулятора к приёмопередатчику и кабель, соединяющий щекофон с манипулятором. Манипулятор осуществляет переключение вида работ, включение генератора тонального вызова, включение подавителя шумов, имеет индикатор разряда аккумуляторной батареи.

Батарея предназначена для обеспечения приемопередатчика электроэнергией. В комплекте радиостанции имеется кассета 9-А316-КВАНТ-12,6В. Эта кассета ничем не отличается от кассеты аккумуляторной батареи. В нее при необходимости могут быть вставлены 9 элементов А-316, которые служат резервным источником питания.

В состав радиостанции входят две антенны: в ремне и штыревая.

Антенна в ремне – гибкая малогабаритная антенна с замедлением волны. Представляет собой гибкий медный провод, уложенный зигзагообразно в ремне. Вывод антенны выполнен гибким проводом, который в нерабочем положении закрепляется застежкой.

По электрическим характеристикам приближается к вертикальному четвертьволновому штырю: имеет приблизительно такую же диаграмму направленности и коэффициент бегущей волны, но несколько пониженное входное сопротивление и действующую высоту.

Штыревая антенна – четвертьволновая штыревая гибкая антенна конструкции Куликова.

Общий принцип работы на средствах связи

Командир отделения или стрелок-зенитчик занимает позицию вблизи места, указанного командиром с учетом условий, обеспечивающих наилучшую передачу и прием радиосигнала, развора-

чивает радиостанцию, производит установку частоты и проверку работоспособности.

При управлении подразделением командир отделения осуществляет постановку огневых задач стрелкам-зенитчикам, контроль их выполнения и доклады командиру взвода. Стрелки-зенитчики, получив огневую задачу или команду управления, ее выполняют или, при необходимости, подают установленный сигнал.

Сформированный передатчиком частотно-модулированный сигнал после преобразования, усиления и фильтрации поступает в антенну. Антенна преобразует токи высокой частоты в электромагнитное излучение. Принятый радиосигнал преобразуется в голосовой и выдается на телефон.

В качестве средства связи в зенитном отделении, кроме того, может использоваться переносная радиостанция ранцевого типа Р-159, а также штатная радиостанция Р-123 и др., находящиеся на подвижных средствах.

Общие положения мер безопасности при эксплуатации Р-157

Во избежание преждевременного выхода радиостанции из строя требуется содержать ее в чистоте; оберегать резиновую оболочку кабелей микротелефонной гарнитуры от попадания масла и бензина; оберегать щекофон от воздействия сырости. В случае сильного загрязнения батарейного отсека разрешается промывка его струей воды с последующим осушением. При попадании воды на аккумуляторную батарею осушить легким встряхиванием.

Также необходимо оберегать радиостанцию от ударов и падений; избегать чрезмерных усилий при подключении и отключении батареи и микротелефонной гарнитуры; не закручивать и не перегибать под острым углом антенны и кабели микротелефонной гарнитуры; отключая гарнитуру, брать рукой за кожух разъема, но не дергать за кабель; складывание штыревой антенны начинать с верхнего звена, изгиб антенны производить по местам расположения коротких втулок; оберегать батарею от разных ударов, т. к. аккумуляторы ЦНК-0,45 не обладают достаточной механической прочностью; при извлечении батареи из корпуса, нажимая кнопку замка, поддерживать ее пальцами.

Во время работы не включать радиостанцию на передачу без антенны или ее эквивалента.

Требуется соблюдать указания по эксплуатации источников питания.

Кроме этого, при проведении технического обслуживания радиостанции допускать к ТО обслуживающий персонал, имеющий твердые практические навыки в эксплуатации, обслуживании и знающий соответствующие правила мер безопасности при работе со средствами измерений. Обслуживающий персонал, проводящий регламенты, должен знать, что небрежное или неумелое обращение с радиостанцией, нарушение инструкции по эксплуатации и мер безопасности может вызвать выход из строя составных частей радиостанции. Устранение неисправностей любого характера и ремонт радиостанции должны производиться только при выключенном источнике питания. При проверках и регулировках радиостанции необходимо строго соблюдать правила безопасной работы с радиоустановками, вся контрольно-измерительная аппаратура должна быть заземлена.

Внимание! *При проведении регламентных работ на аккумуляторных батареях* ***запрещается:***

• производить заряд батарей непосредственно от сети;

• закорачивать полюса батареи;

• разряжать батареи до напряжения ниже 10 В.

Невыполнение данных правил приводит к разгерметизации и взрыву аккумуляторов.

Порядок подготовки радиостанции Р-157 к работе

Для использования радиостанции необходимо присоединить микротелефонную гарнитуру к приемопередатчику; вставить заряженную аккумуляторную батарею в батарейный отсек до упора (ощутится щелчок фиксации в замке); вставить антенну в антенное гнездо приёмопередатчика и повернуть гайку антенного замка по часовой стрелке; установить необходимую рабочую частоту ручками на передней панели приёмопередатчика; включить питание радиостанции (поставить переключатель вида работ на манипуляторе в положение «ВКЛ.»); проверить наличие шумов в телефоне и срабатывание подавителя шумов (поставить переключатель вида работ на манипуляторе в положение «ШП»); установить две радиостанции на расстоянии 5–10 м друг от друга и проверьте наличие связи между ними на совпадающих частотах; поставить переключатель вида работ на манипуляторе в положение «ВЫКЛ.»

Порядок работы на радиостанции Р-157

При работе радиостанции, особенно на предельных расстояниях радиосвязи, необходимо помнить, что выбор места расположения радиостанции должен производиться с учетом особенностей распространения ультракоротких волн (УКВ), а также в зависимости от способа размещения радиостанции.

При выборе места расположения необходимо помнить, что электромагнитные волны, распространяясь вдоль земной поверхности и встречая на своем пути препятствия, в той или иной мере могут огибать их, одновременно отражаться и поглощаться ими.

Чем короче радиоволна, тем меньше выражена ее способность огибать препятствия и тем в большей степени она может отражаться и поглощаться. Отражение и поглощение радиоволн в диапазоне радиостанции Р-157 выражено в значительной степени, а способность огибать препятствия небольшая. Поэтому необходимо руководствоваться следующими правилами:

• не располагаться в непосредственной близости от местных предметов в направлении на корреспондента: за крутыми склонами возвышенностей и насыпей; около каменных, железобетонных и железнодорожных сооружений, поперечно идущих линий электропередач;

• располагать радиостанцию, если позволяют обстоятельства, на склоне горы, обращенном к корреспонденту, на боковом склоне или ближе к вершине;

• на опушке леса не разворачивать радиостанцию, а лучше углубиться в лес или отойти на открытое место;

• в лесу располагать радиостанцию в центре группы деревьев, но не на границе их с поляной;

• на вершине горы, на высоких деревьях, вышке, крыше здания и т. п. достигается дальность связи, значительно превышающая номинальную. Когда между корреспондентами имеется несколько гористых препятствий (возвышенностей), то конечные пункты выбирать так, чтобы трасса проходила через наивысшие точки, вершины. Наиболее благоприятные условия радиосвязи будут при прямой видимости обоих корреспондентов;

• значительное влияние на радиосвязь оказывает почва: связь на сухой почве значительно хуже, чем на влажной (сухая почва – это песок, промерзшая почва, почва, покрытая снегом, замерзшие водоемы);

• в условиях города, особенно большого, наблюдается явление интерференции УКВ-радиоволн, которое выражается в том, что в нескольких метрах от места хорошей слышимости встречаются места с очень плохой слышимостью или же слышимость отсутствует совершенно. И если связь получается ненадежной, то радиостанцию следует отнести на несколько метров от места первоначальной установки. Дальность связи при работе в населённом пункте уменьшается относительно номинальной;

• при работе из каменного здания для радиостанции выбирать помещение с окнами, выходящими на корреспондента и располагаться на верхнем этаже (но не под самой железной крышей);

• располагаться с радиостанцией на площадках, в парках, по возможности дальше от городских строений. Желательно, чтобы вблизи радиостанции в направлении на корреспондента было больше свободного пространства. Карбюраторные двигатели внутреннего сгорания с электрической системой зажигания создают радиопомехи за счет искровых разрядов, возникающих при работе элементов автомобильного электрооборудования и сопровождающихся высокочастотными электрическими колебаниями. Поэтому избегать расположения с радиостанцией вблизи дороги, отойдите от нее подальше.

Связь с корреспондентом

В зависимости от условий работы и расположения радиостанции на операторе связь осуществляется на штыревую антенну или антенну в ремне. При работе на предельных расстояниях ориентировать антенну по наилучшей слышимости (штыревая антенна должна иметь наклон в сторону от корреспондента), подключить противовес и выключить подавитель шумов.

Поставить переключатель вида работ на манипуляторе в положение «ВКЛ.». Приемопередатчик находится в режиме приёма и в телефоне слышны шумы приемника. При переводе переключателя вида работ в положение ШП прослушиваются только слабые шумы усилителя низкой частоты.

Для вызова корреспондента нажать клавиши «ТОН» и «ПЕРЕДАЧА» на манипуляторе, приемопередатчик переводится в режим передачи тонального вызова. В телефоне корреспондента прослушивается однотонный сигнал.

Для ведения связи голосом нажать клавишу «ПЕРЕДАЧА» и работать от микрофона. Во время работы на передачу контролировать состояние аккумуляторной батареи: если загорится лампочка на манипуляторе, то отсоединить батарею и заменить ее на свежезаряженную. Необходимую громкость в телефоне установить вращением наружного диска, встроенного на щекофоне, до совмещения или перекрытия отверстий в дисках.

После окончания связи поставить переключатель вида работ на манипуляторе в положение «ВЫКЛ.».

Также необходимо помнить особенности работы радиостанции в различных климатических условиях:

• Для увеличения продолжительности работы радиостанции от одной батареи при пониженных температурах (ниже –10 °С) разместить аккумуляторную батарею под верхней одеждой, присоединив ее к приемопередатчику через колодку № 1, входящую в одиночный комплект ЗИП.

• При эксплуатации радиостанции в условиях пониженной температуры не ставить ее непосредственно на снег и лед, оберегать внешние части комплекта от попадания влаги и обмерзания. При внесении в теплое помещение радиостанция отпотевает, требуется протереть ее сухой мягкой тряпкой (ветошью).

• При повышении окружающей температуры выше +50 °С отвернуть на передней панели приемопередатчика технологический винт и стравить воздух; после выхода воздуха заверните винт до отказа. Не допускайте нагрева радиостанции выше +65 °С.

• После работы в условиях сырой погоды просушивайте радиостанцию в сухом, хорошо вентилируемом помещении.

Техническое обслуживание Р-157

Для технического обслуживания радиостанций применяют планово-предупредительный принцип, в соответствии с которым техническое обслуживание на радиостанциях проводят через определенные календарные сроки, независимо от наработки.

Техническим обслуживанием должны быть предусмотрены регламенты:

• ежедневное техническое обслуживание (1);
• месячное техническое обслуживание (3);
• полугодовое техническое обслуживание (5);
• годовое техническое обслуживание (6).

При проведении технического обслуживания должны быть выполнены все работы, указанные в соответствующем регламенте, а выявленные недостатки и неисправности – устранены.

Содержание регламентов на радиостанцию определено перечнем регламентных работ, а методика выполнения регламентных работ – технологическими картами, приведенными Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации. Применяемые средства измерений, инструмент и материалы для проведения регламентных работ указаны в технологических картах.

Результаты выполнения регламентов 3, 5, 6 четко и аккуратно заносятся в журнал учета регламентных работ. Все обнаруженные неисправности, ремонтные работы, результаты измерений контролируемых параметров, а также результаты выполнения регламентов 5 и 6 в обязательном порядке должны заноситься в соответствующий раздел формуляра радиостанции.

Трудозатраты на выполнение регламентов даны без учета времени, необходимого на подготовку, развертывание и ремонт радиостанций, трудозатраты на выполнение регламентов 5 и 6 даны без учета времени, необходимого для проверки емкости батарей.

В процессе технического обслуживания радиостанции должна производиться работа по оценке эффективности профилактических мероприятий. На основе этой работы содержание регламентов уточняется и корректируется в установленном порядке.

Порядок проведения регламентов 1 и 3 изложен в прил. 7.

1.4. Устройство, функционирование и эксплуатация учебно-тренировочных средств

1.4.1. Унифицированный полевой тренажер 9Ф635

Унифицированный полевой тренажер стрелков-зенитчиков комплексов 9К38 (9К310) предназначен для обучения и тренировки одного, двух или трех стрелков-зенитчиков боевой работе на комплексах 9К38 (9К310) без средств обнаружения и целеуказания при стрельбе с огневых позиций по имитированным и реальным воздушным целям.

Он обеспечивает приобретение навыков в визуальном определении типа цели и параметров ее движения (дальности, курса,

скорости, высоты полета, параметра), определении границ зоны пуска, выполнении операций по захвату цели, ее сопровождению и пуску ракеты.

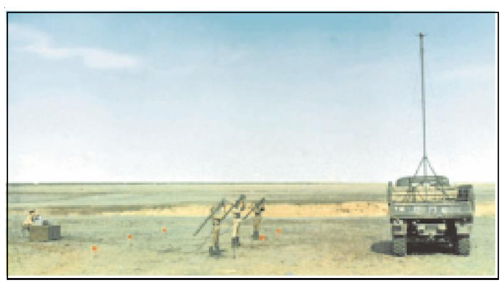


Рисунок 1.68 – Тренировка стрелков-зенитчиков на УПТ 9Ф635

Аппаратура тренажера обеспечивает:

• имитацию прямолинейного равномерного движения различных типов воздушных целей с дискретными характеристиками скорости, параметра и высоты движения цели;

• тренировку стрелков-зенитчиков в выполнении операций захвата и сопровождения цели и пуска ракеты как на встречных, так и на догонных курсах;

• контроль выбранного стрелками-зенитчиками вида стрельбы (ручной или автоматический);

• одновременный контроль работы трех стрелков-зенитчиков с регистрацией одной из трех временных характеристик: захват цели, разарретирование ГСН или пуск ракеты;

• расширенный контроль работы одного стрелка-зенитчика с регистрацией временных характеристик;

• фиксацию трех потерь цели в режиме «захвата» и одной потери в режиме «разарретировано»;

• возможность оценки действий стрелка-зенитчика непосредственно после пуска ракеты;

• имитацию внешнего вида четырех типов самолетов (F-4C, F-16, A-10A, F-111A) и одного вертолета типа «Ирокез»;

• точность контроля временных характеристик не хуже 2 % за время контроля 30 с;

• автоматический ввод в пункт контроля сигналов, соответствующих моментам прохождения имитатора цели относительно каждой огневой позиции.

Таблица 1.12 – Основные технические характеристики

1	Режим работы УПТ	Не более 5 пусков с перерывами между ними не более 2 мин, затем перерыв 1 ч
2	Время непрерывной работы	8 ч в сутки с 30-минутным перерывом после 4 ч работы
3	Средняя наработка на отказ, ч	100
4	Диапазон рабочих температур, °С	от –30 до +50

Состав тренажера:

1) пульт инструктора;

2) блок питания с заземленной средней точкой;

3) изделие учебно-тренировочное в трубе 9Ф727 с пусковым механизмом 9Ф728;

4) агрегат электропитания АБ-1-О/230;

5) имитатор цели в составе:

• автомобиль или тележка с устройством движения мишени;

• мачта изменяемой высоты, устанавливаемая в кузове автомобиля или тележки;

• модели воздушных целей, выполненные в масштабах 1:25 или 1:50;

• источник теплового излучения;

6) датчик параметра:

• автомобильный;

• железнодорожный;

7) электромегафон;

8) планшет с зонами пуска для типовых моделей цели;

9) комплект электрических кабелей, принадлежностей и ЗИП.

Тренажер может быть развернут в двух вариантах:

1) на подвижном (автомобильном), с установкой имитатора цели в кузове автомобиля ГАЗ-66 или ЗИЛ-131;

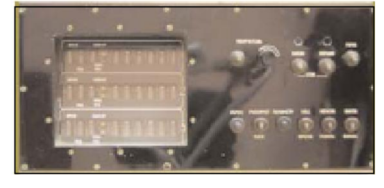
2) стационарном (железнодорожном), с установкой имитатора цели на тележку ДПМ-66М установки движения мишени УДМ-66М.

1. *Пульт инструктора* представляет собой электронный блок, обеспечивающий управление:

• временем включения и мощностью источника теплового излучения имитатора цели;

• движением тележки влево, вправо, стоп;

• качанием рамы имитатора БМП;


Рисунок 1.69 – Пульт инструктора

• ручным введением режимов разарретирования, пуском, параметром;

• переключением табло в режим «кода» или «время»;

• фиксированием временных характеристик работы стрелков.

2. *Блок питания* представляет собой электронный блок, обеспечивающий включение пульта инструктора и сигнализацию о выдаче питания, а также контроль выдаваемого напряжения +5ВII, +5ВI, +12В, –20В, +20В, –12В.

3. *Изделие учебно-тренировочное в пусковой трубе 9Ф727* предназначено для обучения стрелков-зенитчиков практической работе с ракетой, включая операции подготовки к пуску, прицеливание и пуск (без реального пуска ракеты), отработки у них навыков выполнения приемов основных предпусковых работ с боевыми ракетами.

Учебно-тренировочная ракета обеспечивает имитацию звукового и светового воздействия боевых ракет на стрелка-зенитчика до схода ракеты.

Ракета 9Ф727.01.000, уложенная в пусковую трубу 9Ф727.02.000 с пристыкованным макетом НИП 9Б238 МАКЕТ, представляет собой имитатор штатного изделия. Габаритно-весовые данные учебно-тренировочного изделия в рабочем состоянии полностью соответствуют данным боевой ракеты, а все механизмы и узлы, непосредственно используемые в тренировке оператора, имитируют соответствующие основные механизмы и узлы боевой ракеты по внешнему виду, величине и характеру прикладываемых усилий.

Основные характеристики ракеты 9Ф727:

• ресурс работы – 80 часов или 3000 циклов;

• диапазон рабочих температур: от –30 до +50 °С;

• рабочий диапазон длин волн: от 1,8 до 2,2 мкм;

• транспортирование автотранспортом: до 5000 км.

Имитатор штатного изделия 9Ф727.01 состоит из оптической головки самонаведения и аппаратурного отсека. Головка самонаведения, применяемая в изделии 9Ф727, взята от ракеты комплекса «Стрела-2М» для того, чтобы не использовать штатные НИП, т. к. эта головка не требует охлаждения жидким азотом.

Применение такой головки самонаведения не изменяет последовательности операций по подготовке к проведению работ с ракетой, прицеливанию и пуску, в то же время изделие получается значительно дешевле.

Аппаратурный отсек 9Ф727.02.10 представляет собой металлическую трубу, в которой расположено устройство согласования работы пускового механиз-

ма и головки самонаведения, представляющее две прямоугольные платы с радиоэлементами. Кроме того, в нём имеется бортразъем для стыковки с пусковой трубой.



Рисунок 1.70 – Элементы УПТ 9Ф635:
1 – агрегат электропитания; 2 – макеты воздушных целей;
3 – мачта изменяемой высоты; 4 – датчик параметра;
5 – электромегафон; 6 – катушка с кабелем

4. *Агрегат электропитания* АБ-1-О/230 обеспечивает автономное однофазное питание переменным напряжением 220 В аппаратуры тренажера. Представляет собой однофазный генератор переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

5. *Имитатор цели* обеспечивает имитацию равномерного прямолинейного движения 4-х типов воздушных целей с различными характеристиками. Мачта изменяемой высоты, устанавливаемая в кузове автомобиля или тележки, представляет собой разборную конструкцию, на которую крепятся источник теплового излучения и имитаторы целей.

6. *Датчики параметра* обеспечивают начало отсчета временных характеристик работы стрелков. В различных вариантах тренажера датчик параметра срабатывает при повороте рычага концевиком тележки или наезде на датчик колесом автомобиля (другая конструкция датчика).

7. *Электромегафон* обеспечивает подачу команд инструктором:
• водителю автомобиля о скорости движения;
• указания стрелкам-зенитчикам.

8. *Планшет с зонами пуска* для типовых моделей цели используется для оценки правильности определения стрелком-зенитчиком зоны поражения и момента пуска.

9. *Комплект электрических кабелей* обеспечивает стыковку всех электрических элементов для обеспечения электропитания и функционирования тренажера в полевых условиях. Кабели смотаны в катушки, разъемы закрыты крышками.

Общий принцип работы тренажера

Для подготовки тренажера к работе его элементы должны быть размещены на подготовленной местности (позиции). Для организации занятий намечается трасса движения ИВЦ. Размещение аппаратуры изделия в полевых условиях (подвижный вариант) должно производиться на прямолинейном участке трассы. Электроагрегат необходимо располагать с подветренной стороны таким образом, чтобы создавать меньше шумовых помех, но не далее 40 м от рабочего места инструктора. Пульт инструктора и блок питания должны располагаться во временных или стационарных укрытиях для защиты от воздействия атмосферных осадков.

Основные требования к трассе:

• трасса не должна иметь выбоин и резких перепадов профиля местности, которые могут вызвать значительные (до 30 см) колебания модели ВЦ;

• на параметровых участках трассы грунт должен быть уплотнен для исключения вдавливания в грунт рукава датчика параметра.

Команды и указания стрелкам-зенитчикам и водителю автомобиля руководитель подает с помощью электромегафона, а управление рамой качания, имитатором цели и источником теплового излучения (при стационарном варианте) осуществляет с помощью пульта дистанционного управления.

По командам инструктора при движении автомобиля (тележки) по трассе последний пересекает датчики параметров, информация о прохождении имитатором воздушной цели параметровых участков относительно каждого из стрелков-зенитчиков автоматически вводится через кабели и переходные колодки в прибор контроля. Тепловой источник, установленный на имитаторе цели возле модели, имитирует тепловое излучение.

Стрелки-зенитчики, обнаружив цель, производят подготовку учебно-тренировочного комплекса к пуску, изготавливаются к стрельбе, сопровождают цель и имитируют пуск ракеты. При этом

головка самонаведения учебно-тренировочного комплекса захватывает и сопровождает источник теплового излучения. Данные о действиях стрелков-зенитчиков с учебно-тренировочного комплекса по кабелям поступают в прибор контроля.

Руководитель по прибору контроля оценивает правильность последовательности выполнения операций и временные характеристики боевой работы стрелков-зенитчиков, величины вводимых ими углов упреждения и возвышения, а по планшету инструктора – правильность определения зон пуска.

Тренажер может использоваться как при проведении тренировок в выполнении обязанностей стрелков-зенитчиков по обстрелу воздушных целей в различных режимах, так и при выполнении нормативов № 10 и № 11 по специальной подготовке подразделений, вооружённых ПЗРК.

Порядок использования УПТ для отработки учебных задач и нормативов приведен в прил. 8.

Общие положения мер безопасности при эксплуатации УПТ 9Ф635

К работе с унифицированным полевым тренажером допускаются лица, изучившие устройство и правила эксплуатации средств 9К38, техническое описание УПТ и настоящую инструкцию. Личный состав должен строго выполнять требования настоящей инструкции, бережно относиться к изделиям, не допуская их падения и соударений. Допуск личного состава к работе производится после проверки знаний материальной части штатных комплексов, правил эксплуатации и требований безопасности.

При проведении тренировок на УПТ необходимо, кроме этого, соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и бензоэлектрическим агрегатом:

1. Во избежание поражения личного состава электрическим током запрещается:

• при поданном питании производить стыковку-расстыковку разъемов кабелей, замену предохранителей и лампочек и др. текущий ремонт;

• использовать предохранители и лампочки других номиналов, нештатный и неисправный инструмент.

2. Во избежание отравления личного состава ядовитыми техническими жидкостями (ЯТЖ) и выхлопными газами запрещается:

• устанавливать для работы бензоагрегат с подветренной стороны;

• производить заправку/дозаправку работающего агрегата ГСМ и охлаждающими жидкостями;

• допускать попадание ЯТЖ внутрь.

3. Для обеспечения пожарной безопасности рабочее место должно быть укомплектовано средствами пожаротушения. При возникновении очага воспламенения следует заглушить агрегат, обесточить электрооборудование и приступить к тушению.

Кроме этого, запрещается:

• пользоваться открытым огнем при запуске агрегата;

• производить тушение электроустановок и кабелей водой и углекислотными огнетушителями;

• курить в местах, не предусмотренных для этого.

1.4.2. Учебно-тренировочный комплект 9Ф663

Учебно-тренировочный комплект 9Ф663 предназначен для:

1) обучения оператора правилам работы с изделиями 9К310, 9К38;

2) психофизиологической подготовки оператора по обращению с изделиями 9К310, 9К38;

3) одновременного обучения правилам работы и психофизиологической тренировки двух операторов по обращению с изделиями 9К310, 9К38;

4) контроля реальной работы одного оператора с изделиями 9К310, 9К38.

Учебно-тренировочный комплект обеспечивает обучение и реальную работу как в полевых стационарных условиях, так и с объекта, движущегося по ровной местности со скоростью не более 20 км/ч.



Рисунок 1.71 – Тренировка стрелков-зенитчиков на УТК

Основные технические данные

Учебно-тренировочный комплект 9Ф663 обеспечивает:

1) обучение оператора правилам работы с изделиями 9К310, 9К38;

2) имитацию звукового, светового и механического воздействия изделий 9К310, 9К38 на стрелка;

3) реальную работу по объектам и их имитаторам;

4) возможность проведения работ с комплектом только в случае наличия разрешения инструктора;

5) безотказность работы при случайном падении изделия 9Ф726 02.000 в трубе 9Ф726 05.000 и прибора 9Ф726 02.010 на бетонное основание с высоты до 2 м в укупорке и с высоты до 1 м на грунт изделия 9Ф726 01.000 с пристыкованным механизмом – тренировочно-практическим 9Ф634 02.000;

6) безопасность при случайном падении изделия 9Ф726 02.000 в трубе 9Ф726 05.000 и прибора 9Ф726 02.010 в укупорке на бетонное основание с высоты до 5 м.

А также:

• психофизиологическое воздействие учебно-тренировочного комплекта на оператора, аналогичное воздействию изделий 9К310, 9К38;

• габаритно-весовые данные изделий 9Ф727 00.000 и 9Ф726 01.000 с пристыкованным МУ 9Ф728 00.000, МТП 9Ф634 02.000 и изделиями 9Б238. Макет соответствует габаритно-весовым данным изделий 9К310 и 9К38;

• питание комплекта 9Ф663 осуществляется от источника питания 9Ф663 02.000 или от внешнего источника напряжением 22–30 В и током не менее 8А.

Состав комплекта

1) изделие тренировочно-практическое 9Ф726 02.000 в трубе 9Ф726 05.000;

2) изделие учебно-тренировочное в трубе 9Ф727 00.000;

3) механизм тренировочно-практический 9Ф634 02.000;

4) механизм учебный 9Ф728 00.000;

5) изделие 9Б238 Макет;

6) прибор контроля 9Ф663 01.000;

7) блок контроля 9Ф663 52.140;

8) комплект приборов 9Ф726 02.010 (30 штук в укупорке);

9) источник питания 9Ф663 02.000;

10) устройство зарядное 9Ф636 52.100;

11) имитатор объекта 9Ф663 03.000;

12) кабели и средства заземления;
13) ЗИП комплекта.

Общее устройство комплекта

Учебно-тренировочный комплект 9Ф663 включает в себя тренировочно-практическое изделие в трубе 9Ф726 01.000 с пристыкованным к трубе 9Ф727 03.000 изделием 9Б238 Макет и механизмом учебным 9Ф728 00.000, соединённым кабелем 9Ф663 52.010 с прибором контроля 9Ф663 01.000. ПК заземлен посредством провода и штыря заземления и соединен кабелем 9Ф663 52.030 с источником питания 9Ф663 02.000.

Имитатор 9Ф663 03.010 присоединяется к гнездам Х6 прибора контроля посредством кабеля 9Ф663 03.010.

Устройство составных частей

1. *Изделие тренировочно-практическое* 9Ф726 02.000. представляет собой полую металлическую болванку, к которой пристыковывается прибор 9Ф726 02.010.

Изделие 9Ф726 02.000 с приборами позволяет производить 30 реальных опытов.

Время смены прибора и установки изделия 9Ф726 02.000 в трубу 9Ф726 05.000 составляет не более 10 мин.



Рисунок 1.72 – Труба тренировочно-практическая с подстыкованным механизмом тренировочно-практическим

Труба тренировочно-практическая 9Ф726 05.000 представляет собой упрощенный вариант штатной трубы и отличается от последней отсутствием вилки разъема, электрических цепей аппаратуры штатного изделия.

На трубе 9Ф726 05.000 сохранены электрические цепи, которые обеспечивают подачу напряжения на прибор 9Ф726 02.010 и лампу световой информации.

2. *Изделие учебно-тренировочное в трубе* 9Ф727 00.000 представляет собой имитатор штатного изделия и состоит из учебно-тренировочного изделия 9Ф727 01.000, уложенного в трубу учебную 9Ф727 03.000.



Рисунок 1.73 – Труба учебная с подстыкованным механизмом учебным

Труба учебная 9Ф727 03.000 представляет собой имитатор штатной трубы и отличается от последней электрической схемой.

3. *Механизм тренировочно-практический (МТП)* 9Ф634 02.000 обеспечивает подачу напряжения на электрические цепи прибора 9Ф726 02.010, блокировку схода при углах возвышения изделия 9Ф726 01.000 менее18° и более 73° и воспроизведение звуковой информации.



Рисунок 1.74 – Механизм тренировочно-практический с подстыкованным блоком контроля

МТП состоит из корпуса, вилки для подстыковки к изделию 9Ф726 01.000, закрываемой крышкой, блока датчиков (ртутные замыкатели), устанавливаемого в корпусе и спускового крючка.

Внешний вид и габаритные размеры МТП 9Ф634 02.000 соответствуют штатному механизму, за исключением дополнительной вилки, через которую подается питание и информация с ПК 9Ф663 01.000.

4. *Механизм учебный* 9Ф728 00.000 обеспечивает подготовку учебного и штатного изделий к работе, осуществление работы, выдачу информации о работе оператора на ПК9Ф663 01.000, выдачу звуковой и световой информации, а также работу комплекта в режиме «ТР-ПР».

По устройству и принципу действия аналогичен штатному механизму и отличается от последнего наличием вилки и согласующего устройства, предназначенного для согласования электронного блока механизма с прибором контроля.

5. *Изделие 9Б238 Макет* является макетом штатного изделия 9Б238.

6. *Прибор контроля* 9Ф663 01.000 предназначен для регистрации сигналов информации, временных характеристик и режимов работы оператора, а также выдачи на МТП 9Ф634 02.000 сигналов, имитирующих сигнал информации и звуковое воздействие штатного изделия, для выдачи напряжения на электрические цепи прибора 9Ф726 02.010 при снятии блокировок на приборе и имитации прохождения объектом траектории.



Рисунок 1.75 – Прибор контроля с подстыкованным механизмом учебным

На лицевой панели расположены:

• розетка «Х1» для подстыковки к ПК учебного механизма 9Ф728 00.000;

• розетка «Х2» для подстыковки заглушки 9Ф663 52.050;

• вилка «Х3» для подключения источника питания 9Ф663 02.000 с помощью кабеля 9Ф66352.030 (или ВИП с помощью кабеля 9Ф663 52.040);

• вилка «Х4» для подключения учебного механизма 9Ф728 00.000 с помощью кабеля 9Ф663 52.010;

• розетка «Х5» для подключения МТП 9Ф634 02.000 с помощью кабеля 9Ф663 52.020;

• гнёзда «Х6» для подключения имитатора объекта 9Ф663 03.000;

• переключатель «РЕЖИМ»;

• тумблер «РАЗРЕШ–ЗАПРЕТ»;

• тумблер «Тр-пр. Учебн.»;

• переключатель «ОБЪЕКТ»;

• кнопка «ЗАПУСК»;

• кнопка «СБРОС»;

• кнопка «ВРЕМЯ ЗАХВАТА»;

• кнопка «ВРЕМЯ СХОДА»;

• кнопка «ПАРАМЕТР»;

• клемма для заземления ПК;

• две планки со стеклами и герметизирующими прокладками для ИП прибора и сигнальных лампочек;

• планка с двумя прижимами (для светофильтра 9Ф663 01.026) со стеклом и герметизирующей прокладкой;

• фальшпанель;

• измерительный прибор.

7. *Блок контроля* 9Ф663 52.140 предназначен для проверки комплекта 9Ф663 на функционирование в режиме самоконтроля.

8. *Прибор* 9Ф726 02.010 одноразового использования обеспечивает выброс изделия 9Ф726 02.000 из трубы на расстояние до 35–40 м.



Рисунок 1.76 – Приборы в укупорке



Рисунок 1.77 – Внешний вид прибора

9. *Источник питания* 9Ф663 02.000 предназначен для питания изделий и аппаратуры комплекта 9Ф663.

Источник питания состоит из деревянного футляра с двумя плотно вставленными в свои гнезда аккумуляторными батареями.

Масса источника питания с аккумуляторными батареями – не более 10 кг. Аккумуляторная батарея 11ФГ-400 состоит из одиннадцати последовательно соединенных щелочных никель-кадмиевых герметичных аккумуляторов. Обеспечивает постоянное напряжение (±25 ± 3 В).




Рисунок 1.78 – Источник питания



Рисунок 1.79 – Зарядное устройство с аккумулятором

10. *Устройство зарядное* 9Ф636 52.100 9Ф636 52.100 предназначено:

1) для заряда аккумуляторной батареи 11ФГ-400 от источника переменного тока напряжением 220В ± 10 %, частотой 50 Гц;

2) доразряда аккумуляторной батареи 11ФГ-400;

3) проверки годности аккумуляторной батареи;

4) проведения тренировочных циклов.

11. *Имитатор объекта* 9Ф663 03.000 предназначен для работы с учебно-тренировочным изделием 9Ф727 00.000.

ИО состоит из имитатора, кронштейна, переходника, штыря и наконечника.

12. *Кабели и средства заземления.* Кабели обеспечивают подключение прибора контроля к штатному источнику питания, внешнему источнику, а также работоспособность аппаратуры УТК при проведении тренировок.



Рисунок 1.80 – Укупорка с кабелями



Рисунок 1.81 – Укупорка с ЗИП

Средства заземления предназначены для заземления ПК 9Ф663 01.000 при работе и состоят из провода заземления БПЗ 2 02.010 и штыря заземления 9Ф663 03.040.

Штырь заземления состоит из штыря и наконечника, которые в рабочем состоянии свинчиваются между собой. Гайка служит для закрепления провода заземления.

13. *ЗИП комплекта* предназначен для устранения неисправностей без нарушения гарантийных пломб и обеспечения надежной эксплуатации изделий и приборов, входящих в состав комплекта 9Ф663.

ЗИП комплекта 9Ф663 состоит из одиночного и группового комплектов.

Все элементы комплекта хранятся и перевозятся в штатных укупорках согласно схемам укладки ТО и ИЭ.

Общий принцип работы УТК

Перед началом работы на УТК необходимо выбрать и подготовить позицию для его развертывания, отвечающую требованиям Инструкции по эксплуатации и мерам безопасности. Предварительно необходимо зарядить источник питания.

Элементы УТК извлекаются из укупорок, размещаются на местности, стыкуются между собой электрическими кабелями в соответствии со схемой подключения. Перед началом тренировок проводится проверка комплекта на функционирование в режиме самоконтроля, после чего органы управления устанавливаются в исходное состояние.

Тренировки на УТК проводятся в одном из режимов:

- учебно-тренировочном;
- тренировочно-практическом с учебным или действующим прибором;
- 2-х операторов в тренировочно-практическом;
- с изделиями 9М39 (9М313).

Во время тренировки инструктор (командир отделения) контролирует действия оператора (стрелка-зенитчика), подавая ему команды и устанавливая органы управления прибора контроля в соответствующее порядку проведения работ положение.

Оператор, изготавливаясь к имитации стрельбы по имитатору объекта или для проведения тренировочного пуска ракеты, выполняет подаваемые команды и докладывает о результатах.

После проведения каждой последующей тренировки производится анализ работ оператора согласно ИЭ. По окончании тренировок органы управления изделий устанавливаются в исходные положения, элементы комплекта расстыковываются и укладываются в свои укупорки.

Общие положения мер безопасности при эксплуатации УТК 9Ф663

К работе с учебно-тренировочным комплектом допускаются лица, изучившие устройство и правила эксплуатации средств 9К38, техническое описание комплекта 9Ф663 и настоящую инструкцию. Личный состав должен строго выполнять требования настоящей инструкции, бережно относиться к изделиям, не допуская их падения и соударений. Допуск личного состава к работе производится после проверки знаний материальной части штатных комплексов, правил эксплуатации и техники безопасности.

Подготовку к работе изделия 9Ф726 02.000, работу, подготовку к повторному использованию комплекта 9Ф663 проводить в строгом соответствии с инструкцией. К подготовке изделия к повторному использованию допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, изучившие правила техники безопасности при работе с пиротехническими средствами и назначенные приказом. Персонал, готовящий комплект к повторному использованию, должен быть одет в одежду, на которой исключено наличие заряда статического электричества. При смене прибора не допускается нахождение личного состава в районе переднего и заднего срезов трубы. Разрешается производить подготовку изделия к повторному использованию в полевых условиях с обеспечением защиты от атмосферных осадков.

Для сохранения тренировочно-практического изделия 9Ф726 необходимо выбрать место для работы таким образом, чтобы падение изделия происходило на мягкий грунт (пахота, песок, снег).

Подключение вилки кабеля 9Ф663 к внешнему источнику питания допускается только в полярности, указанной на вилке.

Изделие 9Ф726 и приборы 9Ф726 безопасны при хранении, эксплуатации, проверках, работе, случайном падении на бетонное основание с высоты до 5 м и безотказны при падении в уку-

порке с высоты до 2 м на бетонное основание. При случайном падении изделий 9Ф726 с высоты до 1 м необходимо произвести внешний осмотр с соответствующей отметкой в разделе 12 формуляра. При падении МТП 9Ф634 без укупорки с высоты более 2 м необходимо произвести техническое обслуживание с отметкой в разделе 16 формуляра.

При эксплуатации комплекта запрещается:

1) производить реальную работу операторам, не прошедшим обучение в учебно-тренировочном, тренировочно-практическом режимах работы;

2) подавать питание, нажимать на пусковой крючок и переводить ручку механизма накола изделия в положение НАКОЛ без команды инструктора;

3) производить стыковку и расстыковку НИП, если рычаг механизма накола трубы повернут в направлении стрелки НАКОЛ;

4) отстыковывать МТП, если на него подано питание;

5) наклонять тренировочно-практическое изделие передним торцом вниз при нажатом пусковом крючке МТП (также в случае несхода ТПИ с прибором);

6) размещать комплект 9Ф663 без укупорки на полу движущейся автомашины;

7) прыгать с изделиями из кузова автомашины;

8) находиться людям, взрывчатым веществам, легковоспламеняющимся материалам вне укрытий на расстоянии ближе 60 м от рабочей площадки;

9) работать:

• без защитных очков;

• при закрытых передней и задней крышках трубы;

• при угле возвышения менее 20° над линией горизонта;

• из положения с колена, если угол возвышения более 50°;

• из положения стоя, если угол возвышения более 70°;

• с перекинутым через голову или руку плечевым ремнём;

• если сзади оператора на расстоянии менее 0,5 м от заднего среза трубы находятся высокие предметы (стены, глухие заборы, стенки окопа, земляные валы и т. п.);

10) нажимать на рычаг сброса спускового крючка и переводить рычаг механизма накола в исходное положение после прохождения команды «Сход» без команды инструктора;

11) переводить рычаг механизма накола в исходное положение, не возвратив спусковой крючок в исходное положение.

Для использования комплекта необходимо:

• подготовить позицию в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации;

• развернуть комплект на позиции;

• провести самоконтроль функционирования аппаратуры;

• подстыковать прибор учебный к тренировочно-практическому изделию;

• подстыковать снаряженный учебно-тренировочный и/или тренировочно-практический комплекс для проведения тренировок в выбранном режиме;

• провести тренировки в одном из режимов:

– учебно-тренировочном;

– тренировочно-практическом с учебным или действующим прибором;

– 2-х операторов в тренировочно-практическом.

• свернуть комплект.

Порядок подстыковки прибора учебного к тренировочно-практическому изделию изложен в прил. 9.

Порядок развертывания, проведения самоконтроля аппаратуры и тренировок изложен в прил. 10.

Техническое обслуживание комплекта 9Ф663 обеспечивает его постоянную готовность к эксплуатации и заключается в периодическом выполнении определенных мероприятий (осмотров, проверок и других работ), направленных на своевременное выявление неисправностей, их предотвращение и устранение.

Работы по техническому обслуживанию комплекта выполняются личным составом расчета под руководством командира подразделения. Техническое обслуживание МУ 9Ф728 и учебного изделия 9Ф727 проводится силами специалистов ПКП 9В866 с привлечением расчета, эксплуатирующего комплект 9Ф663.

При техническом обслуживании необходимо применять только штатные исправные инструменты и принадлежности, строго соблюдать все указания по мерам безопасности.

При всех видах технического обслуживания обязательно заполнение формуляра 9Ф663 ФО и формуляров комплектующих его приборов и изделий.

Запрещается сокращать объем технического обслуживания, предусмотренный настоящей инструкцией.

Виды и периодичность технического обслуживания УТК 9Ф663 (прил. 11):

1) контрольный осмотр (КО);
2) ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
3) техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
4) техническое обслуживание № 2 (ТО-2);
5) сезонное техническое обслуживание (СеО).

В том случае, если при каком-либо виде технического обслуживания обнаружены неисправности, которые не могут быть устранены силами расчета, ремонт проводится с привлечением ремонтных организаций и завода-изготовителя.

1.4.3. Унифицированный электронный тренажер 9Ф2003

Унифицированный электронный тренажер (УЭТ) ПЗРК «Игла» 9Ф2003 предназначен для обучения и тренировки стрелков-зенитчиков ПЗРК 9К38 «Игла» боевой работе по виртуально имитированным воздушным целям с обеспечением объективного контроля за действиями стрелков-зенитчиков.



Рисунок 1.82 – УЭТ ПЗРК «Игла» 9Ф2003

Таблица 1.13 – Основные технические характеристики

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	2	3
1	Питание тренажера от сети переменного тока, В	220
2	Частота сети переменного тока, Гц	50 ± 1
3	Потребляемая мощность, Вт не более	750
4	Количество видов наземной и фоновой обстановки, не менее	3
5	Количество типов имитируемых целей, не менее	16

Продолжение таблицы

1	2	3
6	Количество одновременно имитируемых групп целей	до 3
7	Количество имитируемых целей в группе	до 4
8	Выбор вида налета	из библиотеки налетов или задается инструктором
9	Режимы работы тренажера	обучение и тренировка
10	Контроль и регистрация действий обучаемых	автоматический
11	Точность контроля: - временных параметров, с, не хуже - угломерных величин, градус, не хуже - величины промаха, м, не хуже	 0,1 0,2 0,2
12	Время развертывания и свертывания тренажера, час	0,5
13	Время готовности к работе с момента включения питания, мин., не более	5

Состав УЭТ ПЗРК «Игла»

Основными составляющими частями тренажера являются аппаратная и программная части, обеспечивающие питание тренажера, выбор режима работы, видов наземной, фоновой и воздушной обстановок, контроль и регистрацию действий обучаемого стрелка-зенитчика, формирование рекомендаций по его оценке в соответствии с правилами стрельбы и боевой работы на ПЗРК «Игла».

Аппаратная часть тренажера состоит из отдельных устройств и элементов, объединенных с помощью кабелей и коммутационных коробок в единую систему.

В состав аппаратной части входят:

• макет ПЗРК с контроллером (платой интерфейсной) и датчиками положения органов управления и комплекса в пространстве;

• средства индивидуальной визуализации (индивидуальная видеосистема);

• рабочее место инструктора (на базе ПЭВМ);

• вычислительные средства (на базе ПЭВМ);
• соединительные кабели с средствами коммутации;
• электронный проектор с экраном;
• микрофон;
• акустическая система (активная);
• источник бесперебойного питания.

Работа УЭТ ПЗРК «Игла»

Принцип действия тренажера заключается в следующем. После сборки тренажера по схеме электрической и контроля функционирования инструктор выбирает определенный сценарий тренировки.

Сценарий тренировки в общем случае включает:

• вид наземной обстановки (для определенных климатических условий);

• вид фоновой обстановки (время суток, облачность, метеоусловия и т.п.);

• определенные воздушную и помеховую обстановки (типы и количество целей и помех, параметры их движения и излучения).

В зависимости от поставленной задачи инструктор выбирает один из режимов работы – обучение или тренировка.

В режиме обучения стрелку-зенитчику при боевой работе дополнительно выдается информация в верхнюю часть дисплея шлема о параметрах цели: типе, скорости, угловой скорости линии визирования, высоте и курсовом параметре, подлетном времени к границе зоны пуска, времени нахождения цели в зоне пуска, входе и выходе цели из зоны пуска.

В режиме тренировки вышеперечисленные параметры цели определяются стрелком-зенитчиком самостоятельно. Степень адекватности определения этих параметров оценивается последовательностью и временными характеристиками действий стрелка-зенитчика при обстреле выбранной цели.

При запуске выбранного сценария на дисплее шлема отображается соответствующая наземная, фоновая, воздушная и помеховая обстановки. Стрелок-зенитчик, обнаружив цель (в назначенном секторе или во всем воздушном пространстве, с помощью целеуказания по ориентирам на местности или по сторонам света), производит опознавание цели и принимает решение по ее обстре-

лу. Далее стрелок-зенитчик производит непосредственную подготовку комплекса к пуску, «захват» и сопровождение цели, учебный пуск ракеты в соответствии с правилами стрельбы и боевой работы на комплексе. Органы управления, индикации и алгоритм действий стрелка-зенитчика в полной мере соответствуют боевому ПЗРК. Управляющие воздействия с органов управления комплекса и датчиков состояния его элементов, в том числе и сигналы о его пространственном положении, последовательно запускают соответствующие модели ПЗРК специального программного обеспечения ПЭВМ, которые имитируют функционирование элементов комплекса и соответствующие им изображения на дисплее шлема и экране ПЭВМ. При выполнении требуемых условий, в том числе и при положительном результате анализа инфракрасной сцены (ИК-сцены), производится учебный пуск ракеты с имитацией соответствующих звуковых и визуальных сигналов, ее управляемый полет и поражение цели, что отображается на экране дисплея шлема в реальном масштабе времени. Степень поражения цели определяется величиной промаха, в зависимости от которого запускается одна из моделей дальнейшей визуализации цели:

- цель продолжает выполнять свою задачу;
- цель получила незначительные повреждение и осуществляет маневр для выхода из зоны поражения;
- цель поражена и падает по баллистической траектории.

Время и последовательность выполнения операций по подготовке комплекса к стрельбе, ошибки действий стрелка-зенитчика фиксируются и документируются ПЭВМ с целью их последующего воспроизведения, анализа и оценки действий обучаемого.

Ошибки стрелка-зенитчика и оценка его действий при выполнении учебного пуска ракеты после стрельбы отображаются на экранах проектора и дисплея шлема.

Порядок работы с УЭТ ПЗРК «Игла» в режиме ОБУЧЕНИЕ

Выбор и запуск сценария моделирования тренировочного цикла в режиме ОБУЧЕНИЕ производится инструктором в соответствии с «Руководством оператора».

При запуске тренировочного цикла на дисплее шлема и экране монитора ПЭВМ 1 отображаются соответствующие наземная, фоновая, воздушная и помеховая обстановки. Кроме того, обучаемому

стрелку-зенитчику при боевой работе в режиме ОБУЧЕНИЕ дополнительно выдается информация в верхнюю часть дисплея шлема о параметрах цели: типе, скорости движения, угловой скорости линии визирования, высоте и курсовом параметре, подлетном времени к границе зоны пуска и времени нахождения цели в зоне пуска.

После обнаружения и опознавания воздушной цели стрелок-зенитчик принимает решение по ее обстрелу. Далее стрелок-зенитчик производит непосредственную подготовку комплекса к пуску, «захват» и сопровождение цели, учебный пуск ракеты в соответствии с «Правилами стрельбы и боевой работы на комплексе», используя для этого макет ПЗРК с действующими штатными органами управления и индикации.

После обстрела воздушной цели стрелком-зенитчиком или по истечении времени работы наземного блока питания ПЗРК инструктор останавливает процесс моделирования тренировочного цикла. По окончанию процесса моделирования в шлеме обучаемого и на экране проектора, подключенного к ПЭВМ 1, отображаются:

• вид зон пуска и поражения для данного тренировочного цикла;

• положение цели относительно вертикальных и горизонтальных сечений зон пуска и поражения цели;

• место попадания ракеты в цель.

На экране монитора управляющей ПЭВМ 2 в процессе моделирования тренировочного цикла и по его окончанию отображаются:

• в окне 1 – индикация положений органов управления макета ПЗРК и оперативная информация о ходе тренировки;

• в окне 2 – горизонтальные и вертикальные сечения зон пуска и поражения для данной цели;

• в окне 3 – временные характеристики работы, ошибки и оценка действий стрелка-зенитчика при выполнении учебного пуска ракеты.

Выбор окна производится путем переключения закладок 1, 2, 3.

При необходимости более подробного анализа результатов последнего процесса моделирования его можно воспроизвести необходимое количество раз, включив режим «Воспроизвести».

После приобретения стрелком-зенитчиком твердых навыков в обстреле данного типа воздушной цели может быть загружен другой сценарий тренировки из библиотеки сценариев или создан новый сценарий с помощью редактора сценария в соответствии с «Руководством оператора».

Порядок работы с УЭТ ПЗРК «Игла» в режиме ТРЕНИРОВКА

Порядок работы УЭТ ПЗРК «Игла» в режиме ТРЕНИРОВКА отличается от режима ОБУЧЕНИЕ только отсутствием информации в верхней части дисплея шлема (и на экране проектора) о параметрах цели: типе цели, ее скорости движения, угловой скорости линии визирования, высоте и курсовом параметре, подлетном времени к границе зоны пуска и времени нахождения цели в зоне пуска.

В режиме ТРЕНИРОВКА вышеперечисленные параметры цели определяются стрелком-зенитчиком самостоятельно. Степень адекватности определения этих параметров оценивается последовательностью и временными характеристиками действий стрелка-зенитчика при обстреле выбранной цели.

Учебно-разрезной комплекс 9К38-разрезной

Учебно-разрезной комплекс 9К38-разрезной предназначен для изучения компоновки, устройства комплекса и его элементов и представляет собой комплект разрезных элементов: пусковой трубы 9П39; пускового механизма 9П516-1 и ракеты 9М39.

Габаритно-весовой макет комплекса (ГВМ) 9К38-макет

Габаритно-весовой макет 9К38 предназначен для отработки стрелками-зенитчиками приемов ведения стрельбы ПЗРК, обращения с ними на марше и в различных видах боя, перевода комплекса из одной степени готовности в другую, а также отработки нормативов боевой работы. По внешнему виду и массогабаритным характеристикам он полностью соответствует штатному ПЗРК «Игла».

Комплект электрифицированных стендов 2У438

Комплект электрифицированных стендов 2У438 предназначен для изучения устройства и функционирования боевых средств ПЗРК «Игла». В состав комплекта входят:

- электрифицированный стенд (01) – «Устройство боевых средств комплекса 9К38»;
- электрифицированный стенд (02) – «Боевая работа комплекса 9К38»;
- методический пульт (МП).

Методический пульт позволяет выбрать режимы работы стендов 01 и 02:

• совместная или раздельная работа стендов 01 и 02;

• функционирование элементов боевых средств комплекса при различных условиях пуска и управляемого полета ракеты (например, навстречу или вдогон, автомат или ручной, с промахом или без него).

Комплект литографских плакатов

Комплект литографских плакатов предназначен для изучения компоновки, устройства и функционирования ПЗРК и его элементов, основных положений по эксплуатации и боевому применению. Типовой состав комплекта – серия из 10 плакатов на 16,5 листах. Цветные плакаты изготовлены литографским способом и обеспечивают высокую наглядность при изучении устройства, функционирования и рекомендаций по боевому применению комплекса.

1.5. Основные подвижные средства ПЗРК

Подразделения, вооруженные ПЗРК (отделение, взвод), входящие в состав частей и подразделений Сухопутных Войск и выполняющих задачи по их прикрытию от ударов воздушного противника во всех видах боя и на марше, могут перемещаться на различных подвижных средствах, стоящих на вооружении. Такими подвижными средствами могут быть как гусеничные, так и колесные машины, отвечающие ряду требований, основными из которых являются:

• повышенная проходимость;

• противопулевая бронезащита;

• простота в эксплуатации и проведении ремонта (иметь схожую базу с техникой прикрываемых подразделений);

• соответствующие комплексу массо-габаритные характеристики;

• обеспечение безопасной стрельбы из ПЗРК в движении или с короткой остановки;

• наличие возможности форсирования водных преград, в том числе вплавь.

Типовыми подвижными средствами, отвечающими этим требованиям, являются бронированные БМП-2 и МТ-ЛБ.

Общее устройство БМП-2

Боевая машина пехоты БМП-2 предназначена для повышения мобильности, вооруженности и защищенности пехоты на поле боя в условиях применения обычных средств и оружия массового поражения.



Рисунок 1.83 – БМП-2

Таблица 1.14 – Тактико-технические характеристики БМП-2

1	Боевая масса, кг	13700
2	Расчет (экипаж/десант)	3/7
3	Скорость движения, км/ч: • по шоссе; • по грунтовой дороге; • на плаву	 65 40–50 7
4	Двигатель	УТД-20С1 многотопливный
5	Мощность, л. с.	300
6	Запас топлива, л	460
7	Запас хода, км	550–600
8	Вооружение (боекомплект)	1) 30 мм пушка 2А42 (500); 2) 7,62 мм спаренный пулемет ПКТ (2000); 3) ПУ ПТРК8М111 «Фагот»/9М113 «Конкурс» (4); 4) ПЗРК 9К38 «Игла» или РПГ-7 В (2)
9	Компоновочная схема	Моторно-трансмиссионное отделение – спереди, боевое – в центре, десантное – сзади
10	Бронирование	Броня стальная катаная гомогенная (противопульная, противоосколочная)
11	Год принятия на вооружение	1980

Основными частями БМП-2 являются:

1) броневой корпус и башня;
2) силовая установка;
3) трансмиссия;
4) ходовая часть;
5) электрооборудование;
6) специальное оборудование;
7) вооружение и боекомплект.

1. *Броневой корпус и башня* предназначены для размещения и защиты от огня противника экипажа, вооружения, механизмов и приборов машины. Корпус также предохраняет личный состав от воздействия оружия массового поражения.

Корпус является связующим элементом, соединяющим в единое целое все агрегаты, узлы и механизмы машины, его форма обеспечивает необходимый запас плавучести и рациональное использование внутреннего объёма машины для размещения оборудования и личного состава.

Корпус состоит:

- из носовой части;
- бортов;
- кормовой части;
- крыши;
- днища;
- перегородки силового отделения.

К нижнему носовому листу приваривается два буксирных крюка и две проушины для крепления машины тросами при транспортировании. К наклонному верхнему носовому листу приварены шарниры для крепления ребристого откидного листа и волноотражательного щитка, два кронштейна для крепления фар и их ограждения, упор волноотражательного щитка.

Борта корпуса установлены вертикально, к ним приварен ряд кронштейнов, фланцев, шарниров и других деталей, обеспечивающих монтаж агрегатов и механизмов.

В бортах предусмотрены амбразуры, закрываемые броневыми крышками, для ведения огня из машины.

На кормовом листе приварены петли для крепления машины тросами и стопоры для фиксации кормовых дверей в открытом положении.

Крыша состоит из съемного и несъемного листов. В ней предусмотрены:

• люки для посадки и высадки экипажа;

• отверстия для заправки машины топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, для установки антенны и крепления габаритных фонарей;

• шахты для воздухозаборной трубы и приборов наблюдения. В днище машины для удобства обслуживания агрегатов и механизмов выполнены отверстия, закрываемые пробками, и люк для доступа к двигателю, закрываемый крышкой. Пробки и крышки установлены на резиновые прокладки.

Внутренний объем корпуса разделен на четыре отделения:

• отделение управления;
• силовое отделение;
• боевое отделение;
• десантное отделение.

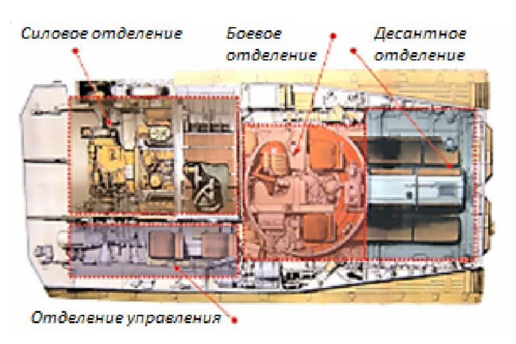


Рисунок 1.84 – Отделения БМП-2

Отделение управления расположено в носовой части корпуса слева.

В нем размещены:

• места размещения механика-водителя и командира;
• органы управления машиной и спецоборудованием;
• центральный щиток приборов;
• приборы наблюдения и средства связи;
• фильтровентиляционная установка (ФВУ);
• узлы и приборы электроспецоборудования.

Силовое отделение расположено в носовой части корпуса, справа и отделено теплозвукоизоляционной перегородкой, в которой имеются люки для доступа к агрегатам.

В нем размещены:

- агрегаты, узлы и приборы силовой установки и трансмиссии;
- компрессор;
- водооткачивающий насос.

Боевое отделение расположено в средней части корпуса машины. В нем размещены: вооружение и боекомплект; приборы наблюдения и прицеливания; места размещения командира и наводчика; баллоны ППО; укладка ЗИПа.

Десантное отделение расположено в кормовой части машины. В нем размещены:

- топливные баки и аккумуляторный отсек;
- сиденья десанта;
- амбразуры для стрельбы;
- система обеспечения обитаемости;
- укладка ЗИП.

Башня – конусообразная, двухместная, сварена из броневых листов, установлена на шариковой опоре. Поворот башни осуществляется на 360° вручную или электроприводом. В лобовой части башня имеет амбразуры для пушки, пулемета, прицелов. Внутри башни размещены пушка, пулемет, органы управления вооружением, поворотом башни.

2. *Силовая установка* является источником механической энергии, приводящей машину в движение. Силовая установка БМП включает в себя двигатель УТД-20 и обслуживающие его системы:



Рисунок 1.85 – Силовая установка

• питания топливом и воздухом;
• смазки;
• охлаждения;
• подогрева;
• воздушного запуска.

Силовая установка размещается в носовой части корпуса машины, в силовом отделении.

3. *Трансмиссия* – совокупность агрегатов, соединяющих двигатель с ведущими колесами. Трансмиссия БМП включает главный фрикцион, коробку передач, планетарный механизм поворота и бортовые передачи.

Трансмиссия размещена в носовой части корпуса машины в силовом отделении. Главный фрикцион, коробка передач и планетарные механизмы поворота жестко соединены друг с другом и двигателем и образуют силовой блок.

4. *Ходовая часть* включает гусеничный движитель и подвеску.

5. *Электрооборудование* БМП включает:
• источники электрической энергии;
• потребителей электрической энергии;
• вспомогательные и контрольно-измерительные приборы.

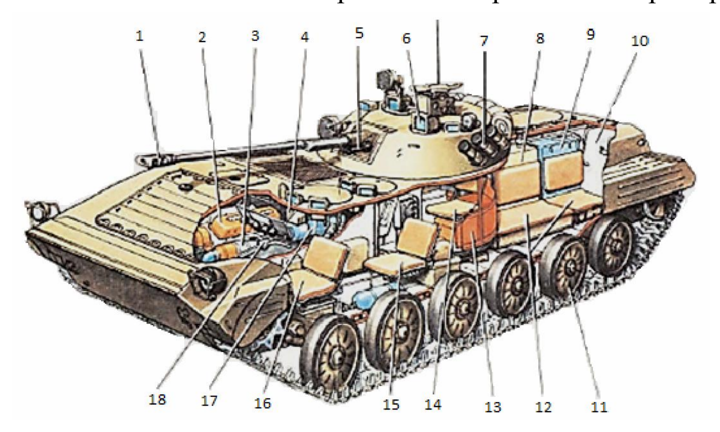


Рисунок 1.86 – Общее устройство БМП-2:
1 – орудие; 2 – двигатель; 3 – генератор; 4 – смотровой прибор механика-водителя; 5 – пулемет; 6 – смотровой прибор наводчика БМП; 7 – гранатомет постановки дымовой завесы; 8 – топливный бак; 9 – отсек аккумуляторов; 10 – топливный бак; 11 – каток; 12 – сиденья десанта; 13 – ограждение башни; 14 – сиденье наводчика; 15 – сиденье стрелка; 16 – сиденье механика-водителя; 17 – фильтровентиляционная установка; 18 – штурвал

6. *Специальное оборудование* предназначено для защиты экипажа и оборудования машины и включает:

- системy защиты от ОМП;
- систему обеспечения обитаемости;
- противопожарное оборудование;
- систему дымопуска;
- приборы наблюдения;
- курсоуказатель.

7. *Вооружение и боекомплект*

В башне машины установлены 30-мм автоматическая пушка 2А42, пулемет ПКТ калибра 7,62 мм (спаренный с пушкой) и пусковая установка для пуска ПТУР:

- 30-мм автоматическая пушка 2А42 предназначена для поражения наземных (легкобронированные средства, живая сила противника и т. д.) и воздушных целей;
- 7,62-мм пулемет ПКТ предназначен для поражения живой силы противника и для подавления небронированных и легкобронированных целей и огневых точек противника;
- противотанковый комплекс включает в себя ПТУР, ПУ машины и ПУ 9П135М.

В машине предусмотрены:

– крепления для личного оружия – двух ручных пулеметов ПК калибра 7,62 мм и шести автоматов АКМ калибра 7,62 мм;

– места для установки двух изделий 9К38 «Игла» или других комплексов для стрельбы по воздушным целям (вместо изделия 9К38 может устанавливаться гранатомет РПГ-7В);

– укладки для двенадцати гранат Ф-1, сигнального пистолета 56-Н-574 калибра 26 мм, двенадцати осветительных ракет, четырех ПТУР.

Многоцелевой тягач легкий бронированный (МТ-ЛБ)

Многоцелевой тягач легкий бронированный (МТ-ЛБ) предназначен для транспортирования на своей платформе боевых средств комплекса и представляет собой плавательную гусеничную машину.

В состав МТ-ЛБ входят:

- корпус;
- силовая установка;
- силовая передача;
- ходовая часть;

• электрооборудование;
• специальное оборудование



Рисунок 1.87 – МТ-ЛБ

Таблица 1.15 – Основные технические характеристики

1	Масса заправленного тягача, кг: • без груза и экипажа; • полная	 9700 12200
2	Грузоподъемность, кг: • номинальная, при буксировке прицепов; • максимальная, при перевозке грузов без прицепа	 2000 2500
3	Масса буксируемого прицепа, кг	6500
4	Количество посадочных мест в кабине/кузове	2/11
5	Скорость, км/ч: • по шоссе; • на плаву	 61,5 6
6	Двигатель	ЯМЗ-238 дизель
7	Мощность двигателя, л. с.	240
8	Средний расход топлива на 100 км пути, л	100–135
9	Год принятия на вооружение	1964

Корпус машины – сварной, водонепроницаемый, закрыт броневой крышей. В носовой части корпуса расположены агрегаты силовой передачи и отделение управления.

Силовая установка является источником энергии БМ и состоит из двигателя с обслуживающими его системами.

Двигатель ЯМЗ-23НМ восьмицилиндровый, с V-образным (под углом 90°) расположением цилиндров, четырехтактный, бескомпрессорный, быстроходный дизель мощностью 300 л.с. и рабочим объемом 14,86 дм^3. Двигатель жидкостного охлаждения, с

непосредственным впрыском топлива, установлен на подмоторной раме, приваренной к днищу корпуса.

В состав двигателя входят:

• блок и головка цилиндров;
• кривошипно-шатунный механизм;
• механизм газораспределения;
• система смазки;
• система охлаждения;
• система питания топливом,
• система питания воздухом;
• система подогрева.

Силовая передача предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к несущим колесам машины.

В состав силовой передачи входят:

• главный фрикцион (сцепление);
• промежуточный редуктор;
• центральная карданная передача;
• главная передача;
• две бортовые передачи.

Ходовая часть состоит из гусеничного движителя и подвески.

Гусеничный движитель служит для предотвращения вращательного движения ведущих колес в поступательное движение машины.

Он состоит из:

• двух гусениц;
• двух ведущих колес;
• двух направляющих колес с натяжными устройствами;
• 12 опорных катков.

Гусеницы состоят из мелкозвенчатых траков, соединенных пальцами. В каждой гусенице 108 траков (минимум 98).

Подвеска служит для смягчения толчков и ударов при движении машины. Подвеска – независимая, торсионная, *состоит из:*

• 12 балансиров;
• 12 торсионных валов;
• 4 гидроамортизаторов;
• 4 пружинных упоров.

Электрооборудование машины предназначено:

• для подготовки и пуска двигателя;
• контроля за его работой;
• освещения внутри и снаружи машины;

• сигнализации;
• работы других потребителей.

Электрооборудование включает:

• источники электрической энергии;
• потребители;
• контрольно-измерительные приборы;
• вспомогательную аппаратуру и провода.

Специальное оборудование машины включает:

• пневмосистему;
• систему обогрева кабины;
• ФВУ;
• оборудование для плава.

Пневмосистема обеспечивает работу пневмопривода тормозов и обмыв стекла.

Система обогрева предназначена для обогрева внутреннего объема машины с помощью отопительно-вентиляционной установки ОВ-65Г, работающей независимо от работы двигателя.

ФВУ предназначена для создания избыточного давления внутри корпуса машины и очистки забираемого снаружи воздуха в условиях применения противником оружия массового поражения и отравляющих веществ.

Оборудование для плава обеспечивает преодоление водных преград на МТ-ЛБ. Движение машины на плаву осуществляется за счет перематывания гусеничных лент.

Компоновка машины несколько необычна. Трансмиссия в МТ-ЛБ расположена спереди, а двигатель размещен в средней части корпуса машины с некоторым смещением к левому борту относительно продольной оси. Между трансмиссионным отделением и двигателем находится отделение управления. За счет смещения двигателя в сторону левого борта имеется проход из отделения управления в десантное (грузовое).

В отделении управления с левой стороны размещается механик-водитель, а справа от него – командир машины. Чтобы было удобно вести наблюдение из транспортера, отделение оборудовано двумя стеклоблоками, которые в боевой обстановке закрываются броневыми крышками. При этом наблюдение за дорогой механиком-водителем ведется через три призменных смотровых прибора ТНПО-170А, центральный из которых может быть заменен прибором ночного видения ТВН-2Б. Свое место механик-водитель

обычно занимает через люк, расположенный над его сиденьем в крыше машины. Справа в носовой части над местом командира установлена бронированная коническая башенка ТКБ-01 кругового вращения. В нее вмонтирован 7,62-мм пулемет ПКТ. Наведение оружия на цель командир осуществляет вручную. Люк для командира оборудован левее башенки в крыше машины, практически на ее продольной оси.

Десантное (грузовое) отделение, расположенное в кормовой части машины, первоначально предназначалось для размещения в нем артиллерийского расчета буксируемого орудия и боекомплекта к нему. В дальнейшем, когда МТ-ЛБ стал использоваться в качестве бронетранспортёра для мотострелков, десантное отделение было дооборудовано для посадки 11 полностью экипированных пехотинцев. Десант располагается вдоль бортов машины на сиденьях, установленных поверх топливных баков. Для посадки, спешивания и погрузки имущества используются двустворчатая дверь в кормовом бронелисте и два люка в крыше десантного отделения. Десантники могут вести огонь из индивидуального оружия, для чего в бортах корпуса машины сделаны четыре закрываемые броневыми крышками амбразуры. Машина оборудована отопителем и фильтровентиляционной установкой (ФВУ).

Корпус МТ-ЛБ сварен из катаных броневых листов и обеспечивает защиту экипажа и десанта от пуль ручного огнестрельного оружия, осколков артиллерийских снарядов и мин малого калибра. Корпус выполнен герметичным, что позволяет машине преодолевать водные преграды вплавь при номинальной грузоподъемности до 2 т. Движение на воде осуществляется за счет перемотки гусениц. Перед преодолением водной преграды в передней части корпуса машины поднимается волноотражающий щиток, а сзади с обеих сторон опускаются и фиксируются гидродинамические щитки. На крыше машины устанавливается небольшая воздухопитающая труба. На случай попадания внутрь корпуса воды для ее откачки имеется водооткачивающая помпа производительностью до 450 л/мин. С ней машина плавает даже при потере 30 % плавучести.

Подвеска МТ-ЛБ независимая торсионная с гидравлическими телескопическими амортизаторами на первых и последних узлах. Она обеспечивает машине хорошую плавность хода по пересеченной местности. Гусеничная лента имеет ширину трака 350 мм, что создает относительно небольшое удельное давление на

грунт и обеспечивает МТ-ЛБ высокую проходимость по грунтам со слабой несущей способностью. В заснеженных или заболоченных районах для повышения проходимости на машину могут устанавливаться специальные гусеничные ленты с шириной траков 565 мм. Тягач с такой гусеницей, получивший обозначение МТ-ЛБВ, имеет удельное давление на грунт всего 0,28 кг/см^2, т. е. меньше, чем у человека. По сухому грунту машина с грузом преодолевает подъём крутизной до 35°, а с прицепом – до 25°.

Оригинальная трансмиссия с двойным подводом мощности обеспечивает МТ-ЛБ разворот вокруг своей оси с радиусом, равным половине ширины машины, что особенно важно при движении на узких дорогах или в лесистой местности.

Часть машин оснащалась оборудованием для самоокапывания, которое было установлено в кормовой части.

1.6. Основы эксплуатации боевых средств ПЗРК

1.6.1. Содержание эксплуатации

Эксплуатация – это стадия жизненного цикла образца вооружения с момента принятия воинской частью от завода-изготовителя или ремонтного предприятия до его снятия с эксплуатации, списания. Эксплуатация образца вооружения содержит следующие этапы:

- приведение образца вооружения в установленную степень готовности к использованию;
- поддержание образца вооружения в установленной степени готовности к использованию;
- использование образца вооружения по назначению;
- хранение образца вооружения;
- транспортирование образца вооружения при эксплуатации.

На каждом из этих этапов обеспечивает жизненный цикл образца вооружения техническая эксплуатация. Она включает техническое обслуживание (регламентные работы), текущий ремонт, эвакуацию, категорирование и т.п.

Технической эксплуатацией образца вооружения наряду с расчетом (экипажем) занимается весь инженерно-технический состав части.

Боевые средства комплекса всегда должны быть исправны и готовы к немедленному боевому применению. Постоянная боевая готовность боевых средств комплекса и безопасность в обращении с ними обеспечивается строгим выполнением правил эксплуатации. Нарушение этих правил приводит к выходу из строя боевых средств комплекса и может повлечь за собой несчастные случаи. Для боевых средств комплекса установлены следующие режимы эксплуатации: *хранение, транспортирование, техническое обслуживание (регламентные работы), боевое применение (использование по предназначению).*

Использование по предназначению боевых средств комплекса осуществляется в боевой обстановке или на полигонах при выполнении задач курса стрельб по имитируемым воздушным целям, а также при несении боевого дежурства. Основы боевого применения ПЗРК, включающие вопросы положений боевых ресурсов комплекса, последовательности их перевода в различные положения, выбора огневой позиции, вида пуска в зависимости от фоновой обстановки, последовательности действий оператора при подготовке к пуску и пуска ракеты в различных условиях обстановки. В учебных целях использование боевых средств комплекса не предусматривается, поэтому в мирное время основным режимом эксплуатации боевых средств является хранение. Для обучения и тренировок стрелков-зенитчиков используются учебно-тренировочные средства комплекса.

Хранение – это содержание боевых средств комплекса в специально отведенном месте в заданном состоянии, обеспечивающем поддержание всех характеристик боевых средств в пределах норм, установленных технической документацией, в течение требуемых сроков. Боевые средства содержатся, как правило, в штатной укупорке в режиме длительного хранения. При этом ракеты в трубах содержатся в окончательно снаряженном виде по общим нормам и правилам хранения с учетом требований эксплуатационной документации на комплекс.

Транспортирование – это производство погрузочно-разгрузочных работ и перемещение боевых средств комплекса в штатной укупорке с одного места их расположения в другое с помощью различных транспортных средств. Необходимость транспортирования различными видами транспорта объясняется главным образом требованием маневрирования боевыми средствами комплекса в необходимом направлении и в требуемое время.

Техническое обслуживание (регламентные работы) – это комплекс работ по поддержанию боевых средств комплекса в боеготовом состоянии. Боевые средства комплекса считаются боеготовыми, если они работоспособны, приведены в исходное, установленное эксплуатационной документацией, положение и подготовлены к использованию по предназначению. При этом с ПМ проводится техническое обслуживание, а с ракетой в трубе – регламентные работы. Проведение технического обслуживания (регламентных работ) предусматривает контроль готовности боевых средств к использованию по предназначению, он заключается в проверке технического состояния средств в объеме, предусмотренном инструкцией по эксплуатации 9В866.00.000.ИЭ с помощью контрольно-проверочной аппаратуры (КПА) подвижного контрольного пункта (ПКП) 9В866 (КПА 9Ф719). Ракеты в трубе и ПМ, признанные негодными по результатам проверки на ПКП 9В866 (КПА 9Ф719), подлежат отправке в ремонтные органы.

Ремонт боевых средств ПЗРК в войсковых условиях не предусмотрен. Однако инструкцией по эксплуатации ПЗРК разрешается выполнение лакокрасочных работ и операций по замене отдельных неисправных элементов ПТ и ПМ из состава группового комплекта ЗИП ракеты и ПМ соответственно.

На итоговых и контрольных проверках назначенной комиссией осуществляется оценка состояния боевых средств комплекса. Комиссия устанавливает:

• техническое состояние боевых средств, исправность укупорочных ящиков, их пригодность к боевому использованию и дальнейшему хранению;

• отсутствие запрещенных к применению пусковых труб с ракетами, соответствие на ящиках и боевых средствах данным, указанным в учетной документации;

• своевременность технического обслуживания (регламентных работ) с боевыми средствами и правильность заполнения формуляров;

• выполнение требований по хранению, уходу и сбережению боевых средств;

• характер и объем работ, необходимых для устранения выявленных дефектов.

Сохранность и постоянная боевая готовность средств комплекса зависят от условий хранения, а также от своевременного и

качественного проведения технического обслуживания (регламентных работ).

Боевое применение боевых средств заключается в использовании их по назначению в данных условиях на любом временном отрезке от начала эксплуатации до выработки ресурса. Из боевых средств комплекса многократно используются только ПМ и ПТ (после снаряжения ПТ ракетой на заводе-изготовителе). Боевому применению предшествует ряд мероприятий по переводу боевых средств в готовность к использованию по назначению (приведение боевых средств в походное положение, перевод их из походного положения в боевое, выбор огневой позиции, вида стрельбы, режима пуска и др.). К боевым пускам допускаются лица, прошедшие подготовку по специальной методике и аттестованные в установленном порядке. В связи с конструктивными особенностями построения ПЗРК необходимо выделить ряд правил эксплуатации боевых средств комплекса.

Для обеспечения сохранности боевых средств комплекса и поддержания их в постоянной боевой готовности **запрещается**:

• производить пуск ракет, если угол между направлениями на цель и Солнце менее 20 град;

• направлять ракету в трубе при снятой передней крышке на Солнце;

• нажимать на кнопку ВДОГОН на трубе после накола НБП при пуске навстречу;

• снимать переднюю и заднюю крышки трубы при ежедневных осмотрах;

• приводить в действие НБП, если пуск ракеты не предвидится;

• отстыковывать без надобности от пусковой трубы НБП;

• снимать без надобности защитный колпак со штуцера запасного НБП;

• подстыковывать НБП к пусковой трубе при положении рычага накола в положении НАКОЛ;

• размещать боевые средства комплекса без укупорки на полу кузова транспортного средства во время движения;

• допускать падения и удары боевых средств комплекса о грунт, кузов, борт транспортного средства и другие твердые предметы.

При эксплуатации боевых средств комплекса необходимо строго соблюдать правила безопасности, установленные для работы с боеприпасами. Личный состав обязан бережно относиться к бое-

вым средствам комплекса. При случайном падении необходимо действовать согласно требованиям, изложенным в таблице.

Таблица 1.16

Элемент ПЗРК	Наличие укупорочного ящика	Высота падения, м	Необходимые действия
1	2	3	4
Ракета в трубе	Вне укупорки	до 1	Внешний осмотр трубы и НБП: - при отсутствии механических повреждений допускается использовать для боевого применения; - при обнаружении повреждений подлежат возврату в службу вооружения части.
		более 1	Подлежит уничтожению в установленном порядке
	В укупорке	до 2	Извлечь ракеты и запасные НБП из ящика, осмотреть их: - при отсутствии механических повреждений допускается их боевое применение; - при обнаружении повреждений подлежат возврату в службу вооружения части.
		более 2	Подлежит уничтожению в установленном порядке.
ПМ	Вне укупорки	до 1	Внешний осмотр: - при отсутствии внешних повреждений ПМ допускается к боевому применению; - при обнаружении механических повреждений подлежит возврату в службу вооружения части.
		более 1	Внешний осмотр и проверка на функционирование в объеме ТО-1: - при удовлетворительных результатах проверок ПМ допускается для боевого применения; - при неудовлетворительных – подлежит возврату в службу вооружения.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
ПМ	В укупорке	до 2	Внешний осмотр: - при отсутствии внешних повреждений ПМ допускается к боевому применению; - при обнаружении механических повреждений подлежит возврату в службу вооружения части.
		более 2	Внешний осмотр и проверка на функционирование в объеме ТО-1: - при удовлетворительных результатах проверок ПМ допускается для боевого применения; - при неудовлетворительных – подлежит возврату в службу вооружения.

О случаях падения ракет и ПМ, когда это приводит к невозможности их дальнейшей эксплуатации или к проведению технического обслуживания, необходимо сделать соответствующую запись в формуляре и немедленно доложить по команде.

Для обеспечения безопасности личного состава **категорически запрещается:**

• извлекать ракету из трубы;

• нажимать на рычаг сброса пускового крючка и переводить рычаг накола НБП в исходное положение после срабатывания ПАД до схода ракеты;

• переводить рычаг накола НБП в исходное положение, не отстопорив пусковой крючок;

• производить пуск ракеты без защитных очков;

• производить пуск ракеты из положения стоя при угле возвышения трубы более 70 град, а из положения с колена – более 50 град;

• производить пуск ракеты с перекинутым через голову плечевым ремнем;

• производить пуск ракеты, если сзади стрелка-зенитчика на расстоянии 0,5 м от заднего среза трубы находятся высокие предметы (стена, стенки окопа, земляной вал и т. п.);

• наклонять трубу передним торцом вниз в случае несхода ракеты при пуске;

• отстыковывать ПМ от трубы во время работы НБП;

• разбирать НБП и подносить его к лицу после приведения в действие.

Боеприпасы и легковоспламеняющиеся материалы, а также люди при пусках ракет вне укрытий не должны находиться на расстоянии до 10 м от стрелка-зенитчика, а на местности, покрытой гравием, щебнем, битым кирпичом и т.п., в секторе шириной 90 град. и радиусом до 18 м сзади от стрелка-зенитчика.

Замену использованного НБП следует производить, взявшись рукой за баллон, так как батарея НБП во время работы нагревается и неосторожное обращение с ней может привести к ожогу. Извлекать запасный НБП из укупорочного ящика и стыковать его с ПТ следует только с соблюдение мер предосторожности, не допуская падения НБП и резких ударов его о твердые предметы.

1.6.2. Организация хранения боевых средств комплекса

Хранение боевых средств комплекса организуется в соответствии с требованиями, изложенными в Руководстве по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения и Инструкции по эксплуатации ПЗРК. Оно должно обеспечивать длительную и качественную сохраняемость боевых средств комплекса, поддержание их в исправном состоянии и исключать возможность хищения.

Боевые средства комплекса могут храниться на артиллерийских складах соединений (частей), зенитно-ракетных технических базах (арсеналах) в арочных или подземных хранилищах, наземных обвалованных хранилищах с железобетонным перекрытием, а также в парках на транспортных средствах с соблюдением установленных правил безопасности и норм эшелонирования.

Хранение может осуществляться в отапливаемых и неотапливаемых хранилищах, на специально оборудованных площадках, вне укупорочных ящиков. На хранение ставятся исправные и укомплектованные боевые средства комплекса, прошедшие техническое обслуживание (регламентные работы).

Для ПЗРК установлены следующие виды хранения: *кратковременное (сроком от одного месяца до одного года); длительное (сроком более одного года).*

При кратковременном хранении объем и периодичность технического обслуживания и регламентных работ такие же, как и при эксплуатации. При длительном хранении техническое обслужива-

ние и регламентные работы проводятся в соответствии с установленными требованиями.

Боевые средства комплекса сохраняют свои боевые и эксплуатационные характеристики в сроки, указанные в табл. 1.17.

По истечении гарантийного срока эксплуатации и гарантийного километража, указанных в формулярах на боевые средства, с ракетами в трубах выполняются работы согласно Инструкции по продлению сроков технической пригодности ракет типа «Игла» (Ин.АО7775-70МО), а с пусковыми механизмами проводится техническое обслуживание в два раза чаще, чем указано в Инструкции по эксплуатации ПЗРК.

Таблица 1.17

№ п/п	Тип боевого средства ПЗРК	Условия хранения	Гарантийные сроки	Сроки технической пригодности
1	9М313 (9М39)	Отапливаемое хранилище Неотапливаемое хранилище Открытая площадка Вне укупорочного ящика	10 лет 7 лет 4 года 1 год	Не установлены
2	9П519 (9П516)	Отапливаемое хранилище Неотапливаемое хранилище Открытая площадка Вне укупорочного ящика	10 лет 7 лет 4 года 3 года	Не установлены

Для защиты от внешних атмосферных воздействий при хранении пусковые трубы, пусковые механизмы, наземные блоки питания, групповые комплекты ЗИП к ракетам и ПМ укладываются в укупорочные ящики.

Укупоркой для ракет в ПТ (9Я694) служит деревянный прямоугольный ящик со съемной верхней крышкой (рис. 1.88), в ложементы которого укладываются две ракеты в ПТ с пристыкованными НБП и двумя запасными НБП в индивидуальных чехлах.

Для предотвращения перемещений ПТ внутри ящика сверху устанавливаются до соприкосновения с ложементами накладки. На резиновую окантовку по периметру укупорочного ящика, покрытую полиизобутиленом, для герметизации упаковки накладывается полиэтиленовое полотно. Сверху укупорочный ящик закрыва-

ется крышкой, которая закрепляется восьмью замками патефонного типа, размещенными по периметру ящика.

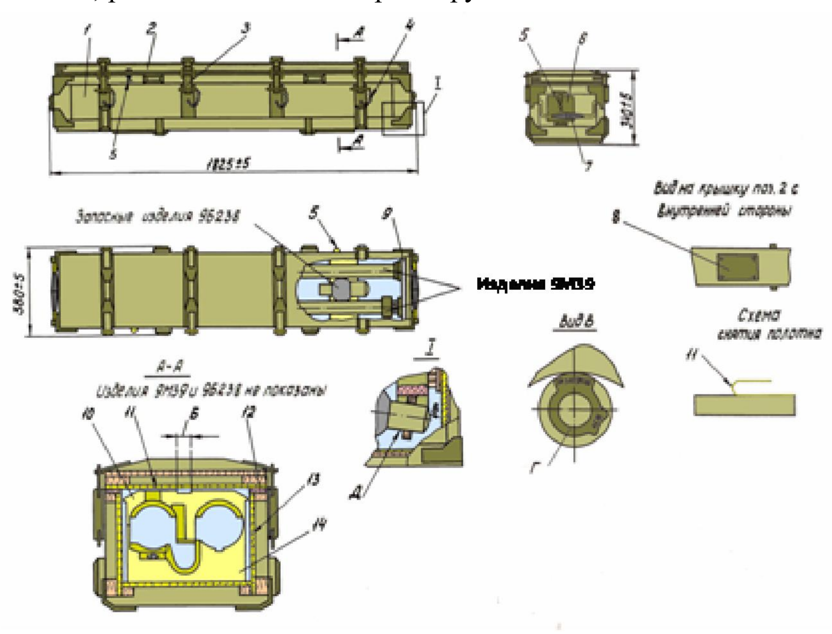


Рисунок 1.88 – Укупорочный ящик 9Я694:
1 – корпус; 2 – крышка; 3 – замок; 4 – чека с цепочкой; 5 – пломба; 6 – карман; 7 – ручка; 8 – указатель; 9 – амортизатор; 10 – накладка; 11 – полотно; 12 – окантовка; 13 – полиэтиленовое полотно; 14 – ложемент; Б – паз; Г – распорное кольцо; Д – поверхность.

Каждая ракета в трубе сопровождается формуляром, являющимся основным эксплуатационным документом, который укладывается в пенал, расположенный на левой торцевой стенке укупорочного ящика. Формуляр на ракету содержит следующие разделы:

- общие положения;
- комплект поставки;
- сведения о комплектации;
- свидетельство о приемке;
- свидетельство об упаковке;
- гарантийные обязательства;
- сведения о транспортировании изделия;
- сведения о закреплении изделия при эксплуатации;

• сведения о хранении и движении изделия при эксплуатации;

• сведения о регламентных работах изделия (указывается также и время наработки аппаратуры ракеты в ящиках);

• сведения о дегазации, дезактивации, дезинфекции и проводимых проверках работ изделия;

• сведения о рекламациях;

• особые отметки.

Укупоркой для ПМ служит деревянный ящик (рис. 1.89), в который в чехле укладывается вместе с ПМ и одиночный комплект ЗИП (пакет с тремя парами светофильтров, защитные очки и салфетки). Каждый ПМ сопровождается формуляром, который укладывается в пенал, расположенный в верхней крышке укупорочного ящика посередине замков.

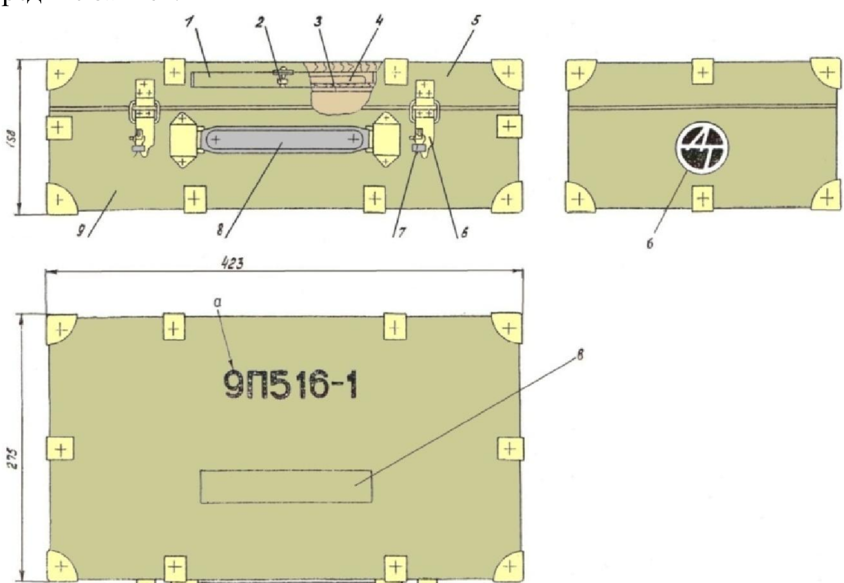


Рисунок 1.89 – Ящик для пускового механизма 9П516-1:
1 – пенал; 2 – пломба; 3 – указатель; 4 – формуляр; 5 – крышка; 6 – замок; 7 – пломба; 8 – ручка; 9 – корпус; а – индекс изделия; б – знак авиатранспортабельности; в – коды индекса завода-изготовителя, порядкового номера и года изготовления уложенного изделия

Формуляр содержит следующие разделы:

• общие сведения;

• общие сведения об изделии;

• сведения о содержании драгоценных материалов;
• комплект поставки;
• свидетельство о приемке;
• гарантийные обязательства;
• сведения о хранении;
• сведения о движении изделия при эксплуатации;
• сведения о закреплении изделия при эксплуатации;
• учет работы;
• сведения о транспортировании изделия;
• учет неисправностей при эксплуатации;
• учет технического обслуживания;
• периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик ПМ с помощью аппаратуры ПКП;
• сведения об установлении категории изделия;
• сведения о ремонте изделия;
• сведения о результатах проверки инспектирующими и проверяющими лицами;
• сведения о дегазации, дезактивации и проводимых после этого проверках работы изделия;
• особые отметки.

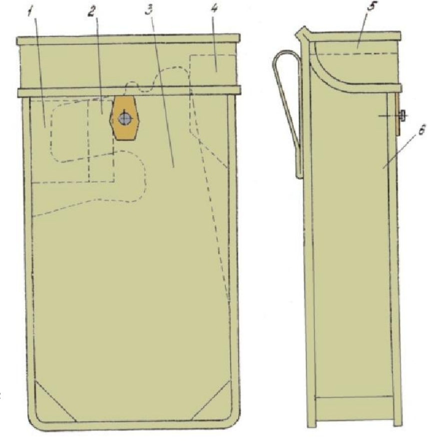


Рисунок 1.90 – Чехол:
1 – пакет со светофильтрами и запасными частями; 2 – ключ; 3 – пусковой механизм 9П516-1; 4 – защитные очки; 5 – салфетка; 6 – чехол

Таким образом, формуляры на ракеты и пусковые механизмы отражают техническое состояние и содержат сведения о снаряжении, сборке, хранении, транспортировании, техническом обслуживании (регламентных работах), движении, количестве циклов (для ПМ), наработке аппаратуры (для ракет) средств комплекса. Формуляр на ПМ содержит еще и дополнительные сведения (о категории, ремонте и др.), связанные с тем, что ПМ – изделие многоразового использования, находящееся более длительное время в эксплуатации, чем ракеты.

Укупоркой для групповых комплектов ЗИП ракет и ПМ служат деревянные ящики (рис. 1.91, 1.92), габаритно-весовые характеристики которых указаны в табл. 1.18.

Укупорочные ящики с боевыми средствами и групповыми комплектами ЗИП ракет и ПМ должны быть исправными, плотно закрытыми и опломбированными (места хранения формуляров, замки крышек ящиков).

Таблица 1.18

Характеристики укупорки ПЗРК	Тип укупорки			
	9Я694	Ящик для ПМ	Ящик для группового ЗИП ракет	Ящик для группового ЗИП ПМ
Габариты укупорки, мм: 9К38 9К310	 340!∝380!∝1825 340!∝380!∝1825	 158!∝275!∝431 38!∝265!∝43	 157!∝275!∝394 157!∝275!∝394	 125!∝298!∝432 125!∝298!∝432
Масса укупорки с боевыми средствами и ЗИП, кг: 9К38 9К310	 68 68	 7,6 6	 2,53 6,75	 4,53 7,5

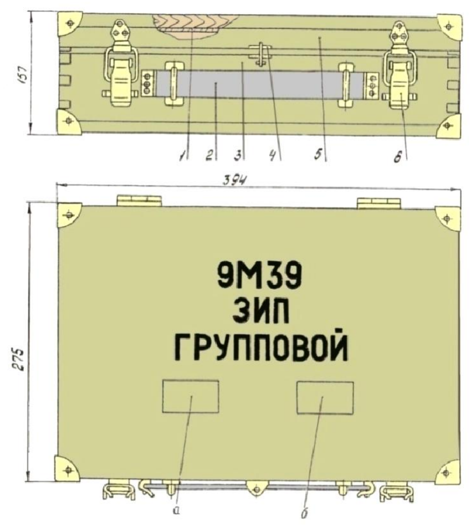


Рисунок 1.91 – Ящик для группового комплекта ЗИП ракеты 9М39:
1 – указатель; 2 – ручка; 3 – корпус; 4 – пломба; 5 – крышка; 6 – замок;
а – индекс предприятия-изготовителя; б – год изготовления

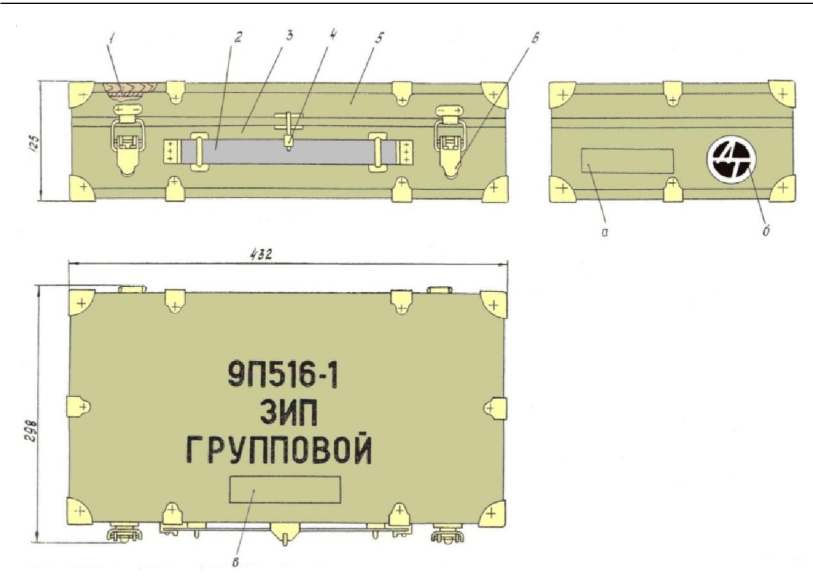


Рисунок 1.92 – Ящик для группового комплекта ЗИП
пускового механизма 9П516-1:
1 – указатель; 2 – ручка; 3 – корпус; 4 – пломба; 5 – крышка; 6 – замок;
а – дата консервации; 6 – знак авиатранспортабельности;
в – порядковый номер

Боевые средства и групповые комплекты ЗИП к ним в штатных укупорочных ящиках размещаются в хранилищах или на транспортных средствах. Под хранением на транспортном средстве понимается хранение боевых средств комплекса в штатных укупорочных ящиках на машинах народного хозяйства или грунтовых тележках. При этом загрузка укупорочных ящиков допускается выше бортов транспортных средств не более, чем на половину высоты ящика.

Автомобили с прицепами, тележки надежно затормаживаются, укрываются чехлами и опечатываются. Категорически запрещается хранить и перевозить с боевыми средствами комплекса другое имущество, не входящее в его комплект.

Пусковые механизмы хранятся вместе с ракетами, которые размещаются в штабелях по партиям сборки.

Укупорочные ящики с боевыми средствами укладываются крышками вверх и маркировкой в сторону проходов. Размещение боевых средств комплекса в хранилище должно обеспечивать удоб-

ство обслуживания, свободный завоз и вывоз их. Укупорочные ящики с ПМ укладываются наверху штабеля с ракетами. Высота такого штабеля не должна быть более десяти рядов укупорочных ящиков с ракетами. Штабеля укладываются на антисептированные стандартные подкладки размером в поперечнике 18×18 см или 27×27 см. Подкладки укладываются так, чтобы обеспечить их устойчивость, проветривание хранилищ в местных условиях, удобство применения средств механизации. Укупорочный ящик с ракетами в трубах укладывается на три подкладки – две под местами расположения вкладышей ящика и одна посередине. Подкладки под штабеля укладываются в одном направлении, как правило, поперек хранилища в направлении вентиляционных люков.

В хранилищах с ракетами против каждой двери должны устраиваться рабочие проходы шириной не менее 1,5 м, смотровые проходы вдоль стен шириной не менее 0,6 м. Для обеспечения проветривания в хранилищах между верхними рядами штабелей и потолком необходимо оставлять свободное пространство не менее 0,6 м. При хранении нагрев боевых средств комплекса до температуры свыше +50 °С не допускается.

Для определения типа, вида боевого средства по внешним признакам осуществляется маркировка и окраска боевых средств комплекса и укупорки по установленным правилам. Маркирование боевых средств комплекса производится черной эмалью, а укупорки для них – желтой эмалью при окраске ПТ, ПМ, НБП эмалью защитного цвета, а укупорки – зеленой эмалью. Рассмотрим примеры маркирования боевых средств и укупорки ПЗРК 9К38:

1. Маркировка пусковой трубы с ракетой содержит данные, относящиеся к изготовлению и снаряжению ракеты, а также к изготовителю пусковой трубы.

На сторону, противоположную бортразъему, наносятся (рис. 93) черной краской:

• индекс пусковой трубы (9П39);

• номер партии, год изготовления, индекс предприятия-изготовителя (01-83-2);

• учетный номер трубы (01274);

• индекс ракеты (9М39);

• номер партии, год изготовления, индекс предприятия-изготовителя (01-83-2);

• учетный номер ракеты (01274);

• номер партии, год снаряжения и индекс предприятия, производившего снаряжение ракеты (01-83-2);

• надписи ОФ (осколочно-фугасного действия) и ОК.СНАР (окончательно снаряженная).

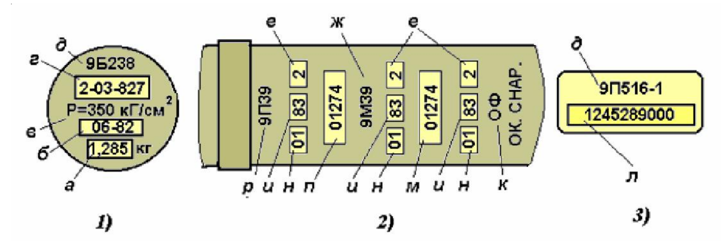


Рисунок 1.93 – Маркировка боевых средств комплекса:
1 – вид на торец НБП 9Б238; 2 – вид сверху на пусковую трубу с ракетой;
3 – вид на шильдик ПМ 9П516-1; а – масса НБП без колпака; б – условное обозначение месяца и года изготовления; в – рабочее давление; г – индекс предприятия изготовителя, порядковый номер изделия, номер партии;
д – индекс изделия; е – индекс предприятия изготовителя; ж – индекс ракеты;
и – год изготовления; к – обозначение действия боевой части; л – условное обозначение предприятия изготовителя, года изготовления, партии, номера изделия; м – учетный номер ракеты; н – номер партии;
п – учетный номер трубы; р – индекс трубы

2. Маркировка ПМ содержит данные, относящиеся к его изготовлению. На металлическом шильдике, размещенном на левой стороне ПМ, наносятся (рис. 1.93):

• индекс пускового механизма (9П516-1);

• условное обозначение предприятия-изготовителя (000);

• год изготовления, номер партии и номер изделия (89, 2, 1245).

3. Маркировка наземного блока питания содержит данные, относящиеся к его изготовлению и характеристикам. На торцевую часть батареи НБП черной краской наносятся (рис. 1.93):

• индекс наземного блока питания (9Б238);

• индекс предприятия-изготовителя, порядковый номер партии и номер изделия (2-03-827);

• рабочее давление газа в баллоне (Р = 350кг/см^2);

• условное обозначение месяца и года зарядки азотом НБП (06-82);

• масса изделия без колпака (1,285 кг).

4. Маркировка укупорки содержит данные о двух ПТ с ракетами, массе и разряде груза и выполняется краской желтого цвета.

На лицевую стенку укупорки наносятся (рис. 1.94):

- индекс ракеты (9М39);
- индекс укупорки (9Я694);
- номер партии изготовления ракет (10);
- год изготовления ракет (85);
- шифр предприятия-изготовителя (2);
- заводские номера ракеты (10579, 10580);
- номер партии сборки ракет (10);
- год сборки ракет (85);
- шифр базы, производящей сборку ракет (2);
- количество ракет (2 шт.);
- надпись ОК. СНАР. (окончательно снаряженные);
- масса брутто (68 кг);
- предупредительные знаки (, ,), обозначающие соответственно: положение верха укупорки, беречь от ударов, беречь от прямого воздействия солнечных лучей.

На пенале для формуляра ракет наносятся:

- индекс ракеты (9М39);
- обозначение вида действия боевой части ОФ;
- заводские номера ракет (10579, 10580);
- номер партии сборки ракет (10);
- год сборки ракет (85);
- шифр базы, производящей сборку ракет (2).

На крышке укупорочного ящика наносятся:

- разряд груза 17 (степень опасности груза);
- знак авиатранспортабельности Ат.

5. Маркирование боевых средств и укупорки ПЗРК 9К310 аналогичное с учетом индексов элементов данного комплекса (ЗУР 9М313, ПМ 9П519-1, НБП 9Б238, ПТ 9П322). Для маркировки ПМ 9П519-1 используются те же данные, что и для ПМ 9П516-1. Однако эти данные отображаются на шильдике ПМ по группам с раздельным написанием.

6. На учебно-тренировочные ракеты с ПТ и ПМ, габаритно-весовые макеты (ГВМ), укупорочные ящики из-под них наносятся соответствующие индексы.

Надписи о НБП, номере партии, годе снаряжения и шифре предприятия, производившего снаряжение ракеты, на *учебных средствах* отсутствуют. На ПТ с УТР, укупорочных ящиках из-под

средств комплекса наносится надпись УЧЕБН. На корпус учебно-разрезной ракеты, ПМ, торцы и боковую стенку укупорочного ящика наносится надпись РАЗРЕЗНАЯ. На ПТ и ПМ ГВМ комплекса имеется надпись МАКЕТ.

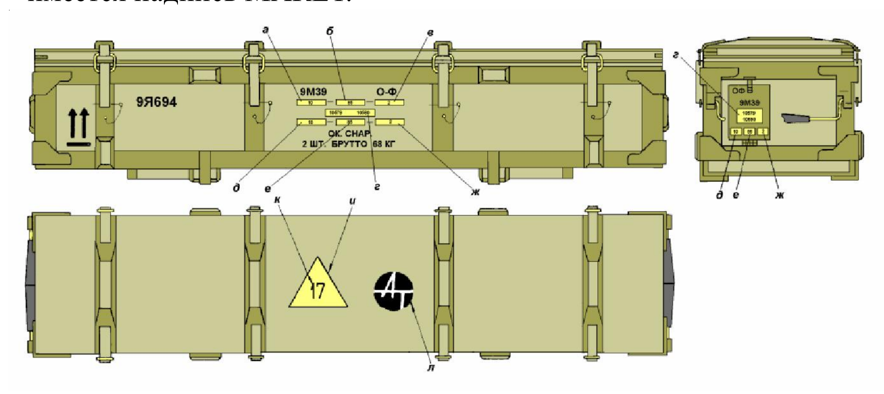


Рисунок 1.94 – Маркировка укупорочного ящика 9Я694:
а – номер партии изготовления ракет; б – год изготовления ракет:
в – номер (шифр) предприятия-изготовителя; г – заводские номера ракет;
д – номер партии сборки ракет; е – год сборки ракет; ж – номер (шифр) базы, производившей сборку ракет; и – знак опасности груза; к – разряд груза;
л – знак авиатранспортабельности.

1.6.3. Организация транспортирования боевых средств комплекса

Боевые средства комплекса могут транспортироваться в пределах Республики Беларусь:

• автомобильным транспортом (грузовые автомобили народного хозяйства);

• железнодорожным транспортом (вагоны, полувагоны);

• воздушным транспортом (самолеты, вертолеты военно-транспортной авиации);

• речным транспортом (баржи, паромы, сухогрузные теплоходы).

Транспортирование боевых средств комплекса указанными видами транспорта осуществляется в штатной укупорке в строгом соответствии с действующими руководствами по перевозкам боеприпасов и Инструкцией по эксплуатации ПЗРК.

При производстве погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать действующие правила, установленные для погрузки и разгрузки боеприпасов. Для погрузочно-разгрузочных работ с ракетами применяются электрические и автомобильные погрузчики, транспортеры, рольганги и другие средства механизации. Допускается выполнение погрузочно-разгрузочных работ без применения средств механизации (вручную). При проведении этих работ должны быть приняты меры, исключающие возможность падения укупорочных ящиков с боевыми средствами комплекса. При этом транспортные средства (вагоны, полувагоны, автомобили) должны быть заторможены. Применяемое при транспортировании оборудование должно быть исправно, на него должна быть правильно оформленная сопроводительная документация, а грузоподъемные (грузозахватные) средства, кроме того, должны быть освидетельствованы. Запрещается вместе с боевыми средствами комплекса перевозить взрывчатые и горючие материалы, допускать нагрев боевых средств до температуры +50 °С.

Автомобильный транспорт – основной вид транспорта для перевозки боевых средств комплекса, но с ограниченными возможностями по грузоподъемности. Транспортирование боевых средств комплекса автомобильным транспортом народнохозяйственного назначения (автомобилями типа ГАЗ, ЗиЛ, УРАЛ, МАЗ и др.) с максимальными для данного транспорта и вида дорог скоростями допускается на расстояние до 5000 км. Значения расстояний транспортирования боевых средств должны быть записаны в разделы 11 и 7 формуляров соответственно ПМ и ЗУР.

В кузов автомобиля укупорочные ящики укладываются плотно, надежно закрепляются от перемещения подручными средствами (распорные и упорные бруски, доски, проволочные стяжки и др.) и укрываются брезентом от дождя, снега, грязи и прямого воздействия солнечных лучей. Запрещается укладка ящиков с ракетами выше борта автомобиля более, чем на половину высоты укупорочного ящика. Совместно с ракетами допускается транспортирование необходимого количества пусковых механизмов и электронных планшетов в ящиках. Схемы укладки ящиков с ракетами на автомобилях ГАЗ-66 и ЗиЛ-131 приведены на рис. 1.95, 1.96.

Нормы погрузки укупорочных ящиков ракетами на автомобили ГАЗ-66 и ЗиЛ-131 указаны в табл. 1.19. При наращивании бортов автомобилей или использовании других марок машин нормы загрузки будут изменяться.

Таблица 1.19

Тип автомобиля	Количество рядов ящиков	Размещение ящиков в одном ряду				Общее количество ящиков, шт.	Общая масса, кг
		В нижнем ряду		Во 2-м и 3-м рядах			
		Поперек кузова	Вдоль кузова	Поперек кузова	Вдоль кузова		
ГАЗ-66	3	3	3	3	5	22	1540
ЗиЛ-131	3	9	1	9	1	30	2040

Транспортирование ракет в трубах с пристыкованными наземными блоками питания на объектах бронетанковой техники производится в спецукладках. Боевые средства комплекса без укупорочных ящиков возможно транспортировать на боевых бронированных машинах типа БМП-2, БМД на расстояние до 3000 км, типа БТР-60ПБ (70, 80) – до 5000 км.

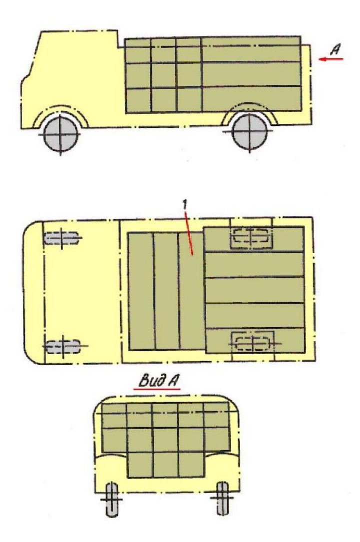


Рисунок 1.95 – Схема укладки ящиков с ракетами на автомобиле ГАЗ-66:
1 – укупорочный ящик с ракетами 9М39

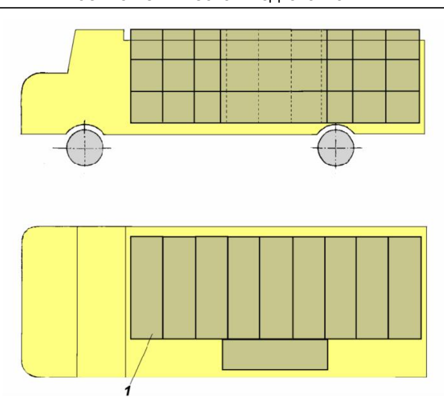


Рисунок 1.96 – Схема укладки ящиков с ракетами на автомобиле ЗИЛ-131:
1 – укупорочный ящик с ракетами 9М39

При совершении марша стрелком-зенитчиком с ПЗРК на транспортном средстве пусковую трубу с пристыкованными ПМ и НБП необходимо держать на коленях в горизонтальном положении. Допускается ставить ПТ передним торцом на пол (днище) кузова машины.

Железнодорожный транспорт является также основным видом транспорта для перевозки боевых средств комплекса в укупорочных ящиках. Для перевозок применяются крытые четырехосные вагоны грузоподъемностью 68 и 64 тонны, полувагоны грузоподъемностью 69 тонн.

Транспортирование боевых средств комплекса железнодорожным транспортом производится без ограничения дальности и скорости. Укупорочные ящики укладываются в штабеля и надежно закрепляются подручными и штатными средствами. Боевые ракеты ПЗРК относятся к разрядным грузам (разряд груза 17). Их транспортирование осуществляется в соответствии с Правилами перевозок по железнодорожным и воздушным путям сообщения боеприпасов, взрывчатых и сильнодействующих ядовитых веществ. Перед погрузкой боевых средств комплекса вагоны осматриваются в целях проверки исправности стен, крыш, пола, надежности закрывания люков и дверей, отсутствия ранее перевозимых грузов и загрязнений. Люки вагонов закрываются изнутри. В вагонах укупорочные ящики с ракетами устанавливаются на дно продольной осью поперек вагона и укладываются в штабеля крышками вверх

высотой не более шести ящиков. Ящики с ПМ, групповыми комплектами ЗИП и электронными планшетами укладываются в верхних рядах штабеля.

В полувагонах высота штабеля не должна превышать высоты стенки полувагона. Штабель должен быть укрытым. Рекомендуется укрытие осуществлять деревянными щитами. Для закрепления штабелей в вагонах (полувагонах) свободное пространство заполняется порожней укупоркой или деревянными брусками. На бортах вагонов (полувагонов) наносятся надписи (в случае отсутствия) с указанием на недопустимость толчков, спуска с горок и резкого торможения, а в перевозочных документах указывается разряд груза.

Схема погрузки укупорочных ящиков с ракетами в крытый вагон грузоподъемностью 68 т приведена на рис. 1.97.

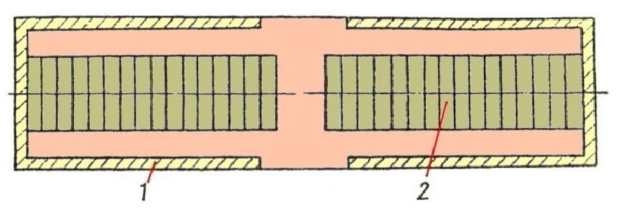


Рисунок 1.97 – Схема укладки ящиков с ракетами в крытый железнодорожный вагон грузоподъемностью 68 тонн:
1 – вагон; 2 – укупорочный ящик с ракетами

Укладку укупорочных ящиков с ракетами в вагоны других типов следует производить применительно к данной схеме погрузки. Технические характеристики основных железнодорожных вагонов указаны в табл. 1.20.

В вагоны типа 9Т62, 9Т63, 9Т610 укупорочные ящики устанавливаются на передвижной раме вагона пакетами. Ящики в пакеты собираются и увязываются на грунте (площадке) с помощью четырех брусков и четырех проволочных стяжек с установкой проволочных колец на верхних брусках. В пакете ящики устанавливаются в 6 рядов по 4 ящика в ряду (всего 24 ящика).

Ориентировочные нормы загрузки вагонов укупоркой с ракетами приведены в табл. 1.21.

Пакеты с укупорочными ящиками с помощью грузозахватного приспособления устанавливаются на передвижную раму вагона с последующим их креплением тросовыми растяжками.

Таблица 1.20

Характеристики	Полувагоны		Крытые вагоны	
	69-тонные с цельнометаллическим кузовом	94-тонные с цельнометаллическим кузовом	68-тонные с цельнометаллическим кузовом и уширенными дверными проемами	64-тонные с деревянной обшивкой кузова
Внутренние размеры вагона, мм:				
длина	12076	14338	13800	13430
ширина	2878	2908	2764	2750
высота	2060	2365	2737	2402
Размер дверного проема (ширина для полувагонов), мм	2530	2526	3825∞2304	1830∞2150
Площадь пола, м^2	34,6	41,6	38,2	36,9

Таблица 1.21

№ п/п	Тип вагона (полувагона)	Количество рядов	Количество ящиков в одном ряду	Всего ящиков	Масса груза, кг
1	Крытый грузоподъемностью 64 т	6	34	204	13872
2	Крытый грузоподъемностью 68 т	6	34	204	13872
3	Полувагон грузоподъемностью 69 т	6	30	180	12240
4	Полувагон грузоподъемностью 94 т	6	36	216	14688

На передвижной раме вагонов типа 9Т62 можно установить до 7 пакетов с укупорочными ящиками, типа 9Т63 – до 5 пакетов, типа 9Т610 – до 8 пакетов. Схема размещения и крепления укупорочных ящиков с ракетами на передвижной раме вагона 9Т62 показана на рис. 1.98.

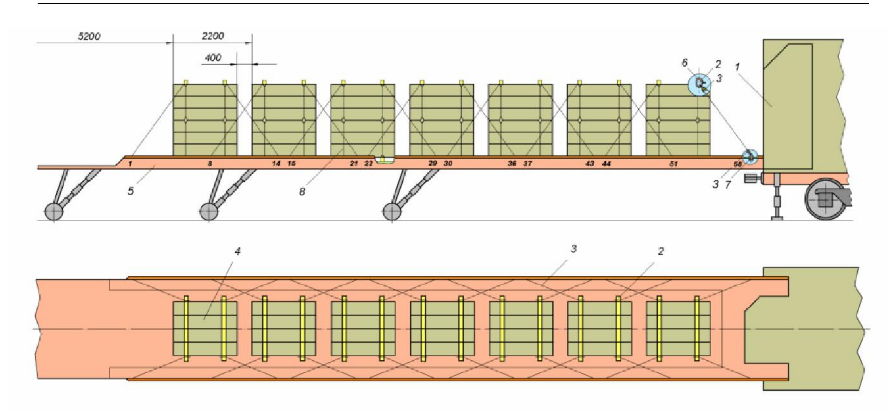


Рисунок 1.98 – Схема размещения и крепления ящиков 9Я694 с ракетами 9М39 на передвижной раме вагона 9Т62:
1 – вагон 9Т62; 2 – деревянный брусок 100×100×1900 мм; 3 – тросовая растяжка (28 шт.); 4 – ящик 9Я694 с ракетами 9М39; 5 – передвижная рама; 6 – кольцо из проволоки в шесть нитей (28 шт.); 7 – рым-болт (28 шт.); 8 – стяжка из проволоки в шесть нитей (28 шт.)

Воздушный транспорт применяется для доставки боевых средств комплекса в случаях, когда использование наземного транспорта невозможно или по условиям обстановки нецелесообразно. Для транспортирования укупорочных ящиков с боевыми средствами ПЗРК используются воздушные суда: военно-транспортные самолеты типа Ан-12, Ил-76, вертолеты типа Ми-6.

Транспортирование боевых средств комплекса в негерметизированных кабинах допускается на высотах до 12000 м без ограничения дальности и скорости полета. Авиатранспорт должен быть подготовлен к транспортированию ракет согласно действующим документам по инженерно-авиационной службе ВВС и укомплектован такелажно-швартовочным оборудованием в соответствии с возможностью комплектации самолета (вертолета). За подготовку самолета (вертолета) к погрузке (выгрузке), правильность погрузки (выгрузки), крепление и своевременную доставку боевых средств комплекса к месту назначения несет ответственность командир экипажа самолета (вертолета). Экипаж, участвующий в работах с ракетами, должен пройти инструктаж по правилам проведения работ с ракетами.

Технические характеристики и размеры грузовых кабин, люков транспортных самолетов, вертолетов приведены соответственно в табл. 1.22 и 1.23.

Таблица 1.22

Тип самолета (вертолета)	Макси-мальная взлетная масса, т	Крейсерская ско-рость полета, км/ч	Практический потолок, м	Макс. заправка топлива, т	Макс. нагрузка, т	Практическая дальность полета, км	
						с макс. заправ-кой топ-лива	с макс. нагруз-кой
Ан-12БП	61,0	580	9000	20,9	20,0	5000	540
Ил-76	170,0	765	10000	84,0	до 42,0	9500	2900
Ми-6	42,5	250	4500	13,3	0,9	430	250

Таблица 1.23

Тип самолета (вертоле-та)	Размеры, м					Высота порога, м	
	Грузовой кабины			Грузо-вых люков	Вход-ных дверей	Грузо-вых люков	Вход-ных дверей
	дли-на	ши-рина	вы-сота				
Ан-12БП	13,5	2,95	2,4	7,66×2,95	148×0,80	1,47	2,10
Ил-76	20,0	3,45	3,4	13,17×3,45	1,90×0,86	2,16	2,25
Ми-6	11,7	2,82	2,59	2,64×2,72	1,70×0,80	1,10	1,10

Укупорочные ящики с боевыми средствами комплекса загружаются в грузовые кабины Ан-12, Ми-6 соответственно в три и два отдельных штабеля высотой не более 1,7 м (рис. 1.99 и рис. 1.100). Причем нижние четыре ряда в каждом штабеле занимают укупорочные ящики с ракетами. Сверху на них устанавливаются укупорочные ящики с ПЭП и ПМ. Штабеля с ящиками размещают в грузовых отсеках с учетом положения общего центра масс груза и оснастки относительно центра масс самолета или оси несущего винта вертолета (1,2 м). Загрузка ящиков в грузовую кабину Ан-12 производится вручную. Перед загрузкой на пол грузовой кабины под планки ящиков укладывается фанера шириной 300–500 мм и толщиной 8–10 мм. Загрузка ящиков в грузовую кабину Ми-6 осуществляется с использованием саней, перемещающихся по рель-

сам. От взаимного перемещения в поперечном направлении (перпендикулярно оси воздушного судна) ящики удерживаются планками, имеющимися на дне и крышке укупорочного ящика.

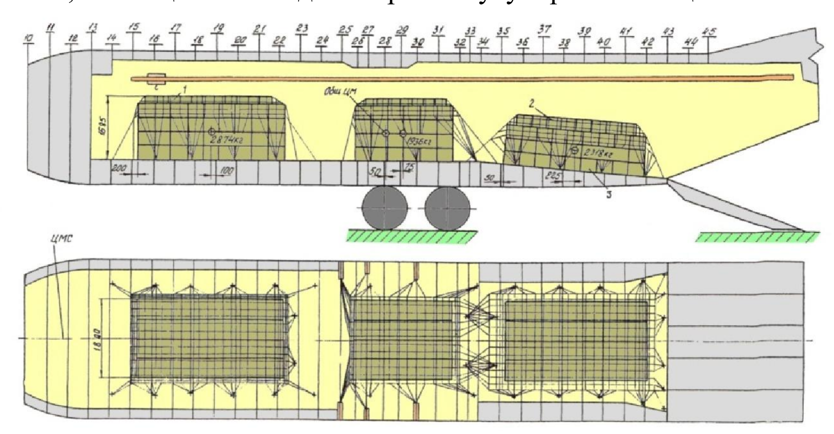


Рисунок 1.99 – Схема укладки и крепления ящиков с ракетами 9М39, пусковыми механизмами 9П516-1 и ПЭП 1Л15-1 для транспортирования в самолете Ан-12: 1 – ящик с ПМ 9П516-1; 2 – ящик с ПЭП 1Л15-1; 3 – ящик с ракетами 9М39

Установленные штабеля с ящиками накрываются сетками швартовочными и стягиваются стяжными тросами, входящими в комплект оснастки воздушного судна. В местах перегиба троса устанавливаются подкладки, обеспечивающие радиус перегиба троса не менее 30 мм.

Крепление стяжных тросов осуществляется за швартовочные узлы грузового пола воздушного судна. Для крепления штабелей с ящиками дополнительно из оснастки вертолета Ми-6 используются строповочные кольца.

Загрузка укупорочных ящиков в грузовой отсек самолета Ил-76 осуществляется в поддонах типа ПАВ-5,6. На таком поддоне укладываются: пять рядов по шесть (всего 30) ящиков с ракетами, один ряд – 16 ящиков с ПМ и один ряд – 5 ящиков с ПЭП. Схема размещения ящиков с боевыми средствами ПЗРК на поддоне показана на рис. 1.101.

Общее количество поддонов, загружаемых в грузовой отсек Ил-76, составляет четыре. Укупорочные ящики на поддоне крепятся сетками. Загрузка, выгрузка и крепление поддонов с ящиками под сеткой производится в самолеты Ил-76, оснащенные бортовым напольным оборудованием.

Нормы загрузки боевых средств ПЗРК 9К38 и 9К310 приведены в табл. 1.24 (в таблице показаны данные для 9К38 в числителе, для 9К310 в знаменателе дроби).

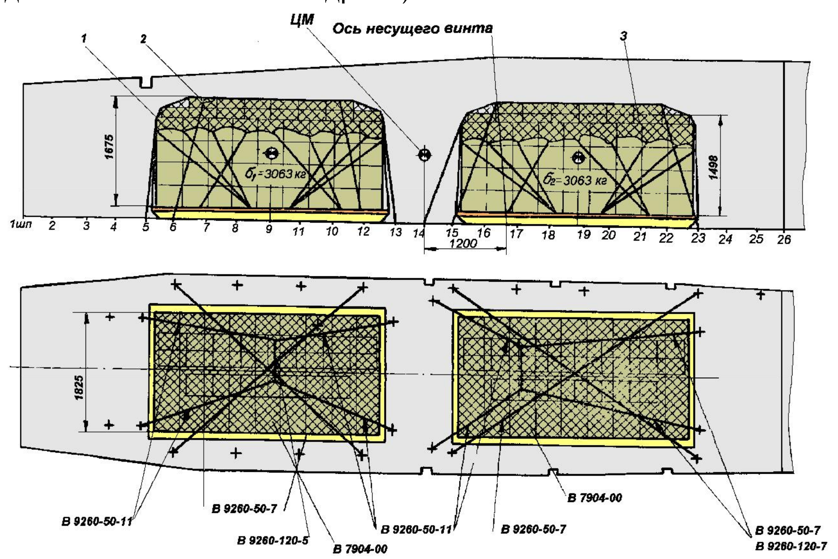


Рисунок 1.100 – Схема укладки и крепления ящиков с ракетами 9М39, пусковыми механизмами 9П516-1 и ПЭП 1Л15-1 для транспортирования в вертолете Ми-6: 1 – ящик с ракетами 9М39; 2 – ящик с ПМ 9П516-1; 3 – ящик с ПЭП 1Л15-1; В 9260-50-11 – трос стяжной массой 3,2 кг; В 9260-50-7 – трос стяжной массой 2,6 кг; В 7904-00 – сетка швартовочная массой 29 кг; В 9260-120-7 и В 9260-120-5 – строповочные кольца массой соответственно 0,45 кг и 0,3 кг.

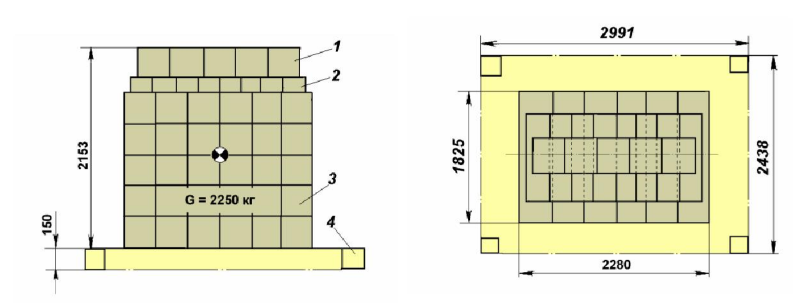


Рисунок 1.101 – Схема размещения элементов ПЗРК на поддоне ПАВ-5,6 для транспортирования в самолете Ил-76:
1 – ящик с ПЭП 1Л15-1; 2 – ящик с ПМ 9П516-1; 3 – ящик с ракетами 9М39; 4 – поддон ПАВ-5,6

Парашютное десантирование боевых средств комплекса производится на следующих парашютных системах:

• парашютной платформе П-7 и с зашвартованным на ней автомобилем ГАЗ-66Б;

• парашютных платформах ПП128-5000 и ПП127М-3500;

• парашютно-реактивной системе ПРСМ-925;

• в удлиненном парашютно-десантном мягком мешке УПДММ-65.

Таблица 1.24

Тип воздушного судна	Количество укупорочных ящиков			Масса, кг						Общая масса груза, кг
				Одного ящика			Всего			
	ЗУР	ПМ	ПЭП	ЗУР	ПМ	ПЭП	ЗУР	ПМ	ПЭП	
Ан-12	87	43	14	68	7,6/6	17,6	5916	326,8/258	246,4	6489,2/6420,4
Ил-76	120	64	20	68	7,6/6	17,6	8160	486,4/384	352	8998,4/8896
Ми-6	72	36	12	68	7,6/6	17,6	4896	273,6/216	211,2	5380,8/5323,2

Укладка укупорочных ящиков на парашютных системах осуществляется пакетами, которые крепятся к платформам с помощью швартовочных и стяжных тросов. Схемы укладки и крепления ящиков с боевыми средствами ПЗРК совместно с автомобилем ГАЗ-66Б для транспортирования на парашютной платформе П-7 и транспортирования на парашютной платформе ПП128-5000 показаны соответственно на рис. 1.102 и рис. 1.103.

Нормы загрузки парашютных систем приведены в табл. 1.25.

Таблица 1.25

№ п/п	Парашютная система	Количество укупорочных ящиков		Масса груза, кг
		ЗУР	ПМ	
1	2	3	4	5
1	Парашютная платформа П-7	33	8	2304,8/2292

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
2	Парашютная платформа П-7 с зашвартованным автомобилем ГАЗ-66	8	2	559,2/556
3	Парашютная платформа ПП128-5000	42	8	2916,8/2904
4	Парашютная платформа ПП127М-5000	32	6	2221,6/2212
5	Удлиненный парашютно-десантный мягкий мешок УПДММ-65	1	1	75,6/74

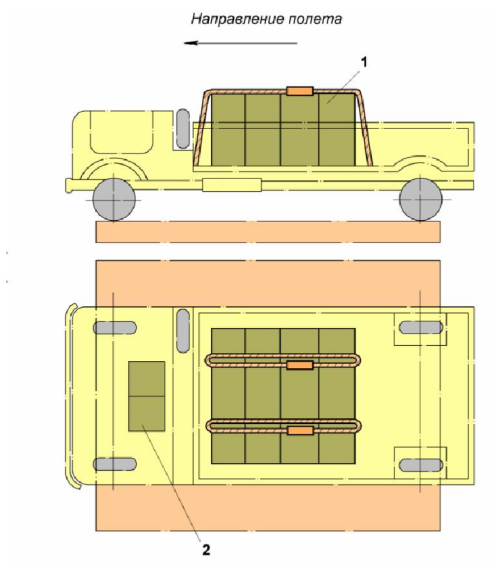


Рисунок 1.102 – Схема укладки и крепления укупорочных ящиков с ракетами 9М39 и пусковыми механизмами 9П516-1 для транспортирования на парашютной платформе ПП128-5000 совместно с автомобилем ГАЗ-66: 1 – укупорочный ящик (8 шт.) с ракетами 9М39; 2 – ящик (2 шт.) с пусковым механизмом 9П516-1

Водный транспорт используется там, где для этого имеются возможности (наличие судоходных рек, причалов, пристаней и т.п.). При этом могут использоваться речные суда: сухогрузные теплоходы, баржи, паромы.

Транспортирование боевых средств комплекса водным транспортом производится без ограничения дальности и скорости в соответствии с Правилами перевозок по железнодорожным и вод-

ным путям сообщения боеприпасов, взрывчатых и сильно действующих ядовитых веществ. В трюмах судов укупорочные ящики укладываются следующим образом:

• на палубу трюма укладывается штабель высотой не более 10 ящиков с обязательной расчалкой штабеля и без укладки на него дополнительных грузов;

• допускается укладывать штабель высотой в семь ящиков с обязательной расчалкой. Оставшийся объем судовых помещений можно заполнять другими совместными грузами при условии, что нагрузка, создаваемая другими грузами на каждый одиночный штабель, не будет превышать 200 кг.

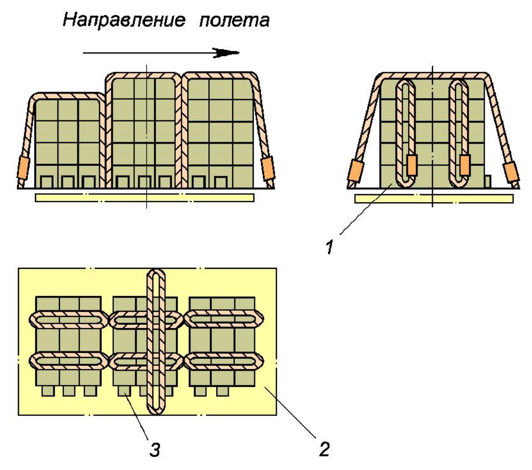


Рисунок 1.103 – Схема укладки и крепления укупорочных ящиков с ракетами 9М39 и пусковыми механизмами 9П516-1 для транспортирования на парашютной платформе ПП128-5000:
1 – укупорочный ящик (42 шт.) с ракетами 9М39; 2 – платформа ПП128-5000;
3 – укупорочный ящик (8 шт.) с пусковыми механизмами 9П516-1

1.7. Основы технического обслуживания боевых средств комплекса

Техническое обслуживание (регламентные работы) боевых средств ПЗРК проводится в целях:

• проверки технического состояния ракет в ПТ и ПМ;

• определения годности ракет в ПТ и ПМ к боевому использованию;

• своевременного принятия мер по устранению выявленных недостатков.

В основу технического обслуживания (регламентных работ) положена планово-предупредительная система, основанная на обязательном проведении определенного вида обслуживания в зависимости от календарных сроков и условий эксплуатации боевых средств ПЗРК.

Вид технического обслуживания – это конкретный перечень работ, проводимых с боевыми средствами комплекса, объем и методика которых изложены в Инструкции по эксплуатации ПЗРК.

К работам с боевыми средствами комплекса допускается личный состав, имеющий оформленный допуск, изучивший устройство и функционирование боевых средств и аппаратуру контроля ПКП, знающий правила эксплуатации, меры требований безопасности и сдавший зачеты по знанию своих обязанностей при проведении технического обслуживания (регламентных работ) и практическому их выполнению с учебно-действующими средствами ПЗРК. Выполнение технического обслуживания (регламентных работ) в установленные сроки обязательно. Техническое обслуживание (регламентные работы) проводятся на специально оборудованных постоянных или временных пунктах, расположенных на территории артиллерийского склада или парка воинской части.

Расстояние от пункта работ до места хранения ракет должно быть не менее 40 м. Постоянные пункты оборудуются в приспособленных или специально построенных помещениях, временные – в палатках или под легким навесом. Площадки временных пунктов должны быть оборудованы молниезащитой от прямых ударов молнии, выровнены и очищены от сухой травы.

Проводить техническое обслуживание (регламентные работы) боевых средств комплекса на местах хранения изделий КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО. Пункты проведения работ должны иметь средства звуковой пожарной сигнализации, телефонную связь с дежурным по части или пожарной командой, пожарный щит со средствами пожаротушения, документацию. По окончании работ боевые средства должны быть доставлены в хранилище и заложены в тот же день.

Должностные лица, за которыми закреплены боевые средства комплекса, обязаны присутствовать и контролировать качество выполнения всех выполняемых работ.

Результаты проверки боевых средств комплекса записываются в формуляры ПМ и ЗУР сразу же по окончании проверки. На неисправных боевых средствах делается пометка и они складируются отдельно от исправных.

При обнаружении боевых средств комплекса, имеющих механические повреждения, немедленно докладывается командиру части, назначается административное расследование и на изделие составляется акт технического состояния по форме 12 «Руководства по учету вооружения, техники, имущества и других материальных средств» (часть 1).

Если характер повреждения не запрещает проверку аппаратуры ПМ и ПТ с ракетой в соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации ПЗРК, то они проверяются на функционирование, а результаты записываются в акт технического состояния.

Использование боевых средств, не прошедших технического обслуживания (регламентных работ), или неисправных запрещается. Запрещается сокращать сроки и объем технического обслуживания комплекса, предусмотренные Инструкцией по эксплуатации ПЗРК и Инструкцией по эксплуатации ПКП 9В866.

1.7.1. Виды, объем и периодичность обслуживания пускового механизма

Для ПМ комплекса установлены следующие виды технического обслуживания:

- контрольный осмотр (КО);
- текущее обслуживание (ТеО);
- техническое обслуживание №1 (ТО-1).

Контрольный осмотр и текущее обслуживание не планируются, а проводятся по мере необходимости в процессе эксплуатации ПМ. Номерное техническое обслуживание является плановым, время его проведения указывается в плане эксплуатации вооружения части (как правило, это летние месяцы года).

Контрольный осмотр проводится стрелком-зенитчиком перед пуском, заступлением на боевое дежурство, совершением марша, на марше (привалах, остановках), перед учебными занятиями и учениями. При контрольном осмотре ПМ выполняются следующие работы:

- осуществляется внешний осмотр изделия;

• проверяется наличие, состав и состояние одиночного комплекта ЗИП;

• проверяется надежность стыковки ПМ с пусковой трубой.

Не допускается наличие трещин, вмятин, пробоин и сколов на корпусе ПМ. Пусковой крючок ПМ должен находиться в исходном положении. Одиночный комплект ЗИП должен быть весь в наличии, исправен и чист. Сквозные проколы и порезы чехла ПМ не допускаются.

В состав одиночного ЗИП ПМ входят:

• специальный ключ 9П519.54.00.001;

• защитные очки 9П58.52.010;

• пакет с тремя парами светофильтров 9П58.52.020;

• десять шайб 2.65Г.029;

• салфетки – фланель отбеленная размером 20∞20 см и батист размером 40∞40 см.

Текущее обслуживание проводится стрелком-зенитчиком каждый раз после несостоявшегося пуска, марша, занятий и учений, но не реже одного раза в две недели, если боевые средства комплекса не использовались.

Перечень работ при текущем обслуживании ПМ приведен в приложении 2.

Методики разборки и сборки пускового крючка, стопора, замены крышки указаны в Инструкции по эксплуатации ПЗРК.

При поступлении ПМ на склад воинской части с ними проводятся работы в объеме текущего обслуживания.

Техническое обслуживание № 1 ПМ 9П519-1, 9П516-1 осуществляется расчетом ПКП 9В866 (КПА 9Ф719). Техническое обслуживание № 1 ПМ 9П519-1 может также осуществляться и расчетом ПКП 9В837М (КПА 9Ф387М). Гарантийная наработка ПМ при проверке аппаратурой ПКП составляет 2500 циклов.

Периодичность ТО-1 и количество проверяемых ПМ в зависимости от условий эксплуатации следующие:

• при эксплуатации без укупорочного ящика – один раз в год с проверкой 100 % ПМ;

• при хранении в укупорочном ящике в отапливаемом (неотапливаемом) хранилище или полевых условиях – один раз в два года с проверкой 100 %;

• при поступлении на центральную базу с завода-изготовителя – входной контроль 3 % (но не менее двух штук) от каждой партии поступления в объеме ТО-1;

• при поступлении из войск на базу проверяется 100 % в объеме ТО-1;

• при отправке с базы в воинскую часть – 100 % в объеме ТО-1, если со времени последней проверки прошло более одного года.

При проведении ТО-1 ПМ необходимо:

• провести работы, предусмотренные для текущего обслуживания;

• проверить функционирование ПМ (проверяемые параметры, технические требования и методика проверки изложены в Инструкции по эксплуатации ПКП 9В866 или КПА 9Ф719);

• устранить выявленные неисправности и недостатки с использованием одиночного и группового комплекта ЗИП ПМ.

Ремонтные работы с ПМ проводятся стрелком-зенитчиком, расчетом ПКП в ходе выполнения операций ТеО, ТО-1 с использованием ЗИП. В войска поставляются одиночный, групповой и ремонтный комплекты ЗИП. Для ПЗРК 9К310 ремонтный комплект ЗИП не предусмотрен.

Одиночный комплект ЗИП ПМ предназначен для эксплуатации изделия и проведения текущего обслуживания. Поставляется с каждым ПМ на весь срок эксплуатации изделия, является комплектующим элементом и укладывается в чехол ПМ.

Групповой комплект ЗИП ПМ предназначен для проведения ТО-1, устранения неисправностей, а также для пополнения одиночного комплекта ЗИП. Поставляется такой комплект для 30 ПМ. Хранится групповой комплект ЗИП в отдельном укупорочном ящике.

Ремонтный комплект ЗИП ПМ 9П516-1 служит для пополнения группового комплекта ЗИП. Поставляется такой комплект для эксплуатации 90 ПМ. По своему составу ремонтный комплект ЗИП ПМ аналогичен составу группового комплекта ЗИП. Ремонтные работы с ПМ заключаются в закреплении ослабленных крепежных винтов, замене поврежденных деталей мембраны телефона, крышек вилки и тумблера выключения НРЗ, пружин, оси стыкования ПМ с пусковой трубой, рычага сброса, фиксатора и упора пускового крючка ПМ.

1.7.2. Сроки и объем проведения регламентных работ с ракетой

Для ракеты в пусковой трубе ПЗРК установлены следующие виды обслуживания:

• контрольный осмотр (КО);
• текущее обслуживание (ТеО);
• регламентные работы (РР).

Периодичность проведения КО и ТеО ракеты в ПТ аналогичны периодичности проведения КО и ТеО ПМ и проводятся по мере необходимости.

Перечень работ с ракетой в ПТ при контрольном осмотре приведен в приложении 1.

Перед заступлением на боевое дежурство и пусками проверить наличие аэродинамического насадка ракеты 9М39, сняв переднюю крышку 1 с ПТ 9П39.

У боевых средств комплекса, прошедших транспортирование на БМП, необходимо проверить состояние задней крышки на отсутствие проколов путем продавливания пальцами с внутренней стороны по окружности и по центру, предварительно сняв крышку с ПТ.

Перечень работ с ракетой в ПТ при текущем обслуживании приведен в приложении 2.

При поступлении ракет на склад воинской части с ними проводятся работы в объеме текущего обслуживания.

Регламентные работы с ракетой 9М313, 9М39 осуществляются расчетом ПКП 9В866 (КПА 9Ф719). Кроме того, регламентные работы с ракетой 9М313 могут осуществляться и расчетом ПКП 9В837М (КПА 9Ф387М). Гарантийная наработка ЗУР при проверке аппаратурой ПКП составляет 3 часа. Сроки и объем проведения регламентных работ при эксплуатации и хранении ракет указаны в приложении 5.

Очередным регламентным работам подвергаются в первую очередь ракеты с наибольшим сроком после начала эксплуатации или проведения последней проверки. При поступлении ракет на центральную базу с завода-изготовителя производится входной контроль 3 % их (но не менее шести штук) от каждой партии в полном объеме регламентных работ. При хранении ракет на центральной базе проверкам подлежат 10 % ракет один раз в год в полном объеме регламентных работ, в следующий год очередные 10 % непроверенных ракет и т. д.

При обнаружении дефектов при проверках:

• без охлаждения фотоприемника – перепроверяется вся партия ракет в объеме регламентных работ, кроме контроля времени начала слежения, чувствительности и измерения модуля коэффициента команды;

• с охлаждением фотоприемника – перепроверяется удвоенное количество ракет той партии, в которой обнаружены отказавшие ракеты (но не менее двенадцати штук) в полном объеме регламентных работ.

При обнаружении дефектов при повторной проверке, перепроверке подлежат все ракеты этой же партии. Если ракета поступила на базу из воинской части, то проверяется 100 % изделий в полном объеме регламентных работ.

При отправке ракет с базы в воинскую часть проверяется 100 % изделий в полном объеме регламентных работ, если со времени последней проверки прошло более одного года.

При проведении регламентных работ с ракетой 9М39 (9М313) необходимо соблюдать меры предосторожности, исключающие поломку аэродинамического насадка. Неисправности, выявленные при проведении обслуживания ракет, могут быть устранены стрелком-зенитчиком или расчетом ПКП с помощью группового комплекта ЗИП ракеты в трубе. Для ПЗРК предусмотрены одиночный, групповой и ремонтный комплекты ЗИП ракеты в трубе. Для ПЗРК 9К310 ремонтный комплект ЗИП ракеты не предусмотрен.

Одиночный комплект ЗИП ракеты предназначен для эксплуатации комплекса и включает в свой состав запасной НБП в индивидуальном чехле, поставляемый отдельно в ящике 9Я694. При эксплуатации запасной НБП находится на поясном ремне стрелка-зенитчика в индивидуальном чехле.

Групповой комплект ЗИП ракеты предназначен для проведения регламентных работ, устранения неисправностей, а также пополнения одиночного комплекта ЗИП. Данный комплект поставляется для 100 ракет на два года эксплуатации.

Ремонтный комплект ЗИП ракеты 9М39 служит для пополнения группового комплекта ЗИП, поставляется для 300 ракет на десять лет эксплуатации.

Ремонтные работы с ракетами в ПТ заключаются в:

• замене поврежденных герметизирующих крышек, неисправной лампы световой сигнализации, прокладок крышки задней стойки механического прицела ПТ;

• закреплении (замене) ослабленных крепежных винтов прицела и разъема трубы;

• восстановлении маркировки и лакокрасочных покрытий пусковой трубы и укупорочного ящика;

• замене полиэтиленового полотна или заклеивании мест проколов и порезов полотна полиэтиленовой пленкой.

При невозможности устранения неисправностей, отказавшие боевые средства подлежат отправке в службу РАВ.

Контрольные осмотры боевых средств должностными лицами проводятся в сроки, установленные Уставом внутренней службы ВС РБ. Контрольные осмотры проводятся на местах хранения боевых средств в объеме, предусмотренном Инструкцией по эксплуатации ПЗРК для внешних осмотров. При контрольном осмотре проверяется состояние боевых средств, укупорочных ящиков, условия хранения, а также знание лицами, ответственными за хранение, своих функциональных обязанностей, мер безопасности, правил пожарной безопасности.

Если на месте хранения невозможно проведение КО боевых средств в требуемом объеме, осмотр должностными лицами проводится на пункте технического обслуживания (регламентных работ) боевых средств или в процессе проведения технического обслуживания (регламентных работ).

Осмотры транспортных средств с уложенными на них боевыми средствами проводятся в установленное командиром части время под руководством командира подразделения, за которым закреплены транспортные средства, в присутствии лица, ответственного за хранение боевых средств.

Техническое обслуживание транспортных средств проводится в специально предназначенных для этих целей местах, при этом боевые средства в укупорочных ящиках с транспортных средств перегружаются.

Результаты КО заносятся в книгу осмотра (проверки) вооружения, техники, ракет и боеприпасов.

Сведения о проведенном техническом обслуживании боевых средств ПЗРК заносятся в соответствующие формуляры. Записи в формулярах заверяются подписью лица, ответственного за проведение технического обслуживания (регламентных работ). Учет расхода ресурсов ПМ (в циклах) и ракет (в минутах) должен вестись нарастающим итогом.

Глава 2
ВОЕННО-СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

2.1. Боевые возможности подразделений, вооруженных ПЗРК «Игла»

2.1.1. Задачи стрельбы и боевые возможности ПЗРК

Переносной зенитный ракетный комплекс «Игла» предназначен для уничтожения визуально наблюдаемых самолетов, вертолетов, крылатых ракет и других воздушных целей, излучающих тепловую энергию.

Основными боевыми свойствами ПЗРК являются:

• способность самостоятельно (визуально) или по данным целеуказания обнаруживать и опознавать воздушные цели;

• возможность ведения стрельбы с места, короткой остановки и в движении в различных режимах работы;

• возможность обстрела воздушных целей на встречных и догонных курсах;

• возможность поражения маневрирующих воздушных целей, постановщиков тепловых помех и целей, летящих под их прикрытием, а также наблюдаемых внутри дымовых и аэрозольных завес;

• возможность последовательного обстрела воздушных целей, входящих в зону поражения;

• способность ведения огня в сложной фоновой обстановке по воздушным целям, излучающим и не излучающим тепловую энергию.

Обобщенными характеристиками боевых свойств ПЗРК являются размеры его зон поражения и пуска при различных условиях стрельбы, вероятность поражения цели, цикл стрельбы, время перехода в готовность к пуску ракет и мобильность, которая определяется временем развертывания и свертывания, подвижностью и проходимостью, максимальной скоростью движения и запасом хода.

Боевые возможности – это совокупность показателей, которые характеризуют способность выполнять поставленные задачи в любых условиях обстановки.

Они зависят от боевого состава, боевых характеристик вооружения, укомплектованности и боевой слаженности подразделения, условий местности, погоды, времени суток и действий противника.

Боевые возможности зенитных ракетных подразделений характеризуются (табл. 2.2):

• разведывательными возможностями;
• огневыми возможностями;
• маневренными возможностями.

Разведывательные возможности характеризуются дальностями обнаружения и опознавания воздушных целей на различных высотах с заданной вероятностью, количеством одновременно сопровождаемых и передаваемых на КП (ПУ) целей, возможностью ведения разведки в движении.

Таблица 2.1 – Расчетные дальности обнаружения воздушных целей средствами разведки взвода (отделения), км

Средство разведки	Высота полета цели, м	Тип воздушной цели							
		F-111	F-16	A-10A	AH-64	БЛА	КР	КАБ	ПТРК
Бинокль	до 100	5–8	5–8	5–8	5–10	6–7	6–7	4–5	3
	больше 100	10–12	10–12	10–12	10–12	8–10	8–10	6–8	4–5
Невооруженным глазом	до 1000	5–7	5–7	5–7	6–7	5	3–4	3–4	2–3

Огневые возможности определяются средним ожидаемым количеством уничтоженных воздушных целей за налет или до израсходования установленного запаса ракет. Они зависят от вероятности поражения воздушной цели, параметров зоны поражения, количества одновременно обстреливаемых целей, цикла стрельбы зенитных ракетных комплексов, времени перезаряжания.

Маневренные возможности характеризуются временем развертывания в боевой порядок и сворачивания в походный порядок, скоростью передвижения и запасом хода, временем переноса огня, возможностью ведения разведки и огня во время движения или с короткой остановки.

Маневренные возможности зенитного ракетного взвода (отделения) обеспечивают непрерывность прикрытия подразделений при ведении ими боевых действий в наступлении, в обороне, а так-

же при передвижении. Взвод (отделение), как правило, действует в боевых порядках прикрываемых подразделений, или за ними, передвигаясь с той же скоростью.

Таблица 2.2 – Боевые возможности подразделения, вооруженного ПЗРК «Игла»

Основные показатели боевых возможностей	На встречном курсе	На догонном курсе
Разведывательные возможности		
Дальность (среднего) визуального обнаружения и опознавания воздушных целей, км	до 6	
Дальность отображения воздушной обстановки на ПЭП, км	до 12,8	
Количество целей одновременно отображаемых на ПЭП, ед.	до 4	
Дальность приема информации целеуказания от пункта управления (ПУ-12М), км	6–25	
Способность ведение визуальной разведки	на месте и в движении	
Огневые возможности		
Дальность поражаемых целей, м:		
минимальная	500	800
максимальная	4500	5000
Высота поражаемых целей, м:		
минимальная	10	10
максимальная	3000	3500
Предельный курсовой параметр, м	2500	3000
Скорость поражаемых целей, м/с:	360	320
Вероятность поражения цели	0,4–0,6	
Количество целевых каналов: во взводе в отделении	 3 1	
Цикл стрельбы, с	20–25	
Маневренные возможности		
Время развертывания и перевода в боевое положение, с	30 с	
Скорость передвижения, км/ч	по типу транспортного средства	

2.1.2. Условия стрельбы ПЗРК

Стрельба зенитного ракетного комплекса, оснащенного ГСН, может протекать в самых разных условиях обстановки, значительно влияющих на эффективность его боевого применения.

Условия стрельбы комплекса определяются:

• воздушной обстановкой;

• дальностью захвата и надежностью сопровождения цели;

• фоновой, помеховой обстановкой и метеорологическими условиями.

Основные элементы условий обстановки, в которых может проводиться стрельба ПЗРК «Игла», представлены на рис. 2.1.

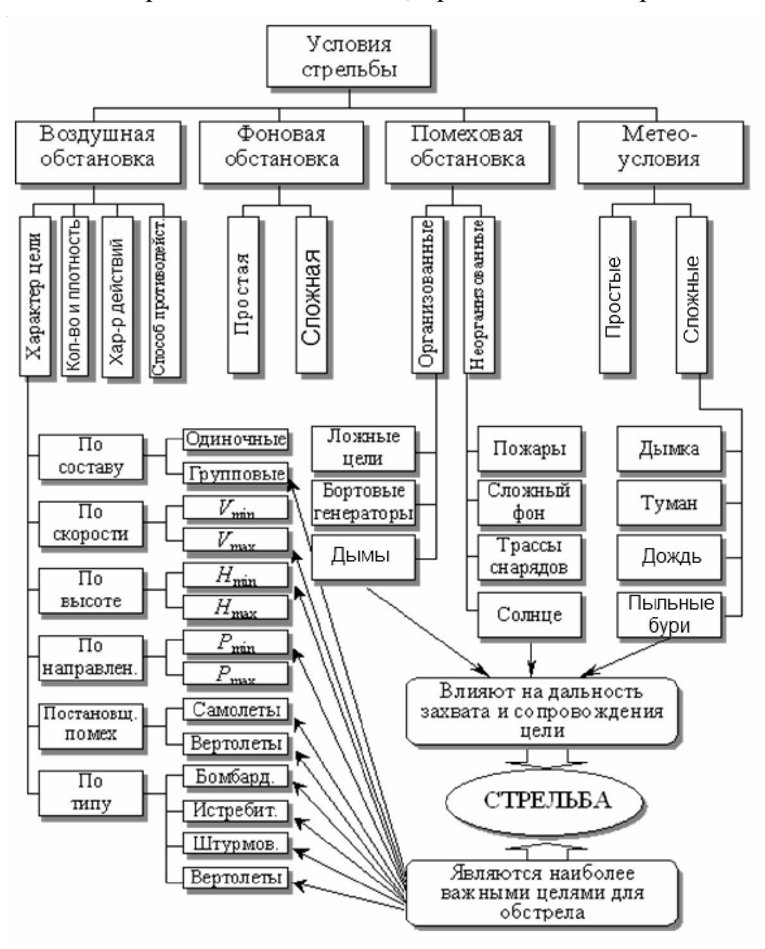


Рисунок 2.1 – Условия стрельбы ПЗРК «Игла»

2.1.3. Воздушная обстановка

Воздушная обстановка является одним из важнейших элементов боевой обстановки и характеризуется:

• типом целей;

• количеством и плотностью налета СВН;

• тактикой их боевого применения и построением боевых порядков при действии в зоне боевых действий ЗРК;

• характером боевых действий при нанесении ударов по прикрываемым объектам;

• решаемыми противником задачами и способом противодействия СВН средствам ПВО.

При обстреле воздушных целей очень важно учитывать их характер и условия стрельбы.

В ходе боевых действий может сложиться такая воздушная обстановка, когда в зону обстрела одновременно входит несколько воздушных целей. Поэтому при определении первоочередности обстрела воздушных целей из общего налета необходимо учитывать степень важности цели.

Наиболее важными по характеру целями являются:

• *по составу* – групповые цели, так как они способны нанести атакуемому объекту значительно больший ущерб. Кроме того, при отражении сосредоточенного удара групповых воздушных целей существенно усложняется организация управления огнем средств ПВО;

• *по типу* – истребители-бомбардировщики, штурмовики, вертолеты огневой поддержки, т. е. те цели, которые в первую очередь могут нанести удар по прикрываемым подразделениям;

• *по скорости полета* – цели, имеющие наибольшую скорость полета (в пределах ТТХ комплекса);

• *по направлению полета* – цели, курс которых проходит через боевые порядки прикрываемых подразделений или боевой порядок зенитного ракетного взвода;

• *по высоте полета* – цели, летящие на предельно малых (менее 200 м) и малых (200–1000 м) высотах с использованием маскирующих свойств рельефа местности, в том числе вертолеты, действующие с «подскока»;

• *по виду применяемых помех* – постановщики тепловых (оптических) помех и цели, летящие под их прикрытием.

Характер и важность воздушной цели являются определяющими факторами при выборе ее для уничтожения. При прочих равных

условиях в первую очередь уничтожаются те воздушные цели, условия стрельбы по которым являются наиболее благоприятными.

2.1.4. Фоновая обстановка

Дальность захвата и надежность сопровождения цели ГСН комплекса зависят от мощности теплового излучения цели, состояния фона, наличия организованных и неорганизованных помех, а также от метеорологических условий.

Мощность теплового излучения от цели зависит от типа, количества, мощности и режима работы двигательных установок, размещения реактивных сопел на них и ракурса цели (степени раскрытия сопла).

Фоном называется участок небосвода или местности, на котором наблюдается воздушная цель. Состояние фона на участке небосвода, охватывающем курс цели, называется *фоновой обстановкой* (рис. 2.2). Фоновая обстановка создается окружающей средой и находящимися в данный момент в ней объектами, излучающими тепловую энергию. Она оказывает решающее влияние на возможность обстрела воздушной цели, так как необходимым условием нормального функционирования ГСН, а следовательно, условием нормального наведения ракеты на воздушную цель является наличие энергетического контраста между фоном и воздушной целью.

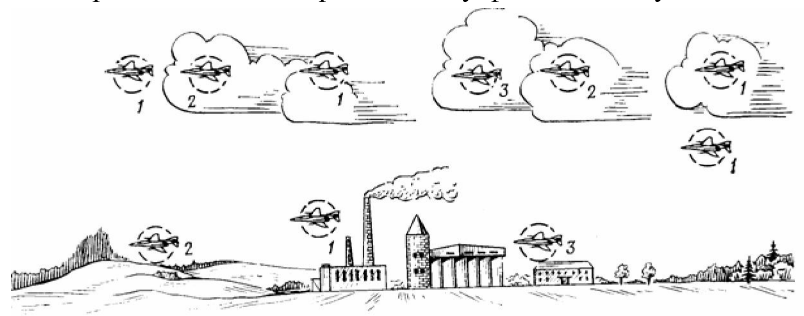


Рисунок 2.2 – Фоновая обстановка и возможные условия пуска ракеты: 1 – благоприятные; 2, 3 – неблагоприятные

Фон может быть:

• *однородный* – чистое небо или сплошная облачность (большой облачный массив) без разрывов, резких переходов от темных участков к светлым;

• *неоднородный (сложный)* – освещенные солнцем кучевые облака с резко очерченными краями или облачный массив с резкими переходами от темных участков к светлым, а также местные предметы, линия горизонта и рельеф местности.

Оценка фоновой обстановки определяется в баллах как отношение площади, закрытой облаками, ко всей площади небосвода в процентах. Каждые 10 % равны одному баллу.

Однородный фон (0 или 10 баллов облачности) создает благоприятные условия для работы ГСН, а следовательно, и для пуска ракеты.

Наибольшее влияние на работу ГСН оказывают облака, сильно развитые по вертикали (облака вертикального развития), находящиеся ниже 1000 м (облака нижнего яруса). При нахождении цели на неоднородном фоне головка самонаведения ракеты может вместо цели «захватить» край облака (фоновую помеху), а при сопровождении цели потерять ее и перейти к наведению на край облака. В связи с этим неоднородный фон является неблагоприятным условием для обстрела цели. Однако при облачности от 0 до 3 и от 7 до 10 баллов вдоль курса цели, как правило, имеются участки, на которых фон однороден, что позволяет производить обстрел цели.

Протяженность однородного по фону участка вдоль курса цели, обеспечивающего благоприятные условия стрельбы, должна быть возможно большей. Однако при наличии устойчивого захвата цели пуск ракеты необходимо производить в любых условиях фоновой обстановки.

Контраст воздушной цели в свою очередь зависит от освещенности ее Солнцем и состояния фона.

Изучение фоновой обстановки должно проводиться обязательно после занятия стартовой позиции в основном направлении стрельбы или в назначенных ответственных секторах и постоянно уточняться.

2.1.5. Помеховая обстановка

Для ПЗРК различают два вида тепловых (оптических) помех, которые подразделяются на организованные и неорганизованные. Классификация помех приведена на рис. 2.3.

По характеру воздействия на ГСН помехи могут быть:

• уводящие ГСН от цели;

• нарушающие работу приемника самонаведения;

• уменьшающие дальность обнаружения и захвата цели ГСН.

Организованные помехи создаются специальными передатчиками ложных сигналов (активные помехи) и путем маскировки целей или района их действия (пассивные помехи). В качестве типовых организованных помех применяются:

• ложные цели;

• излучения бортовых инфракрасных генераторов;

• постановка дымовых и аэрозольных завес.

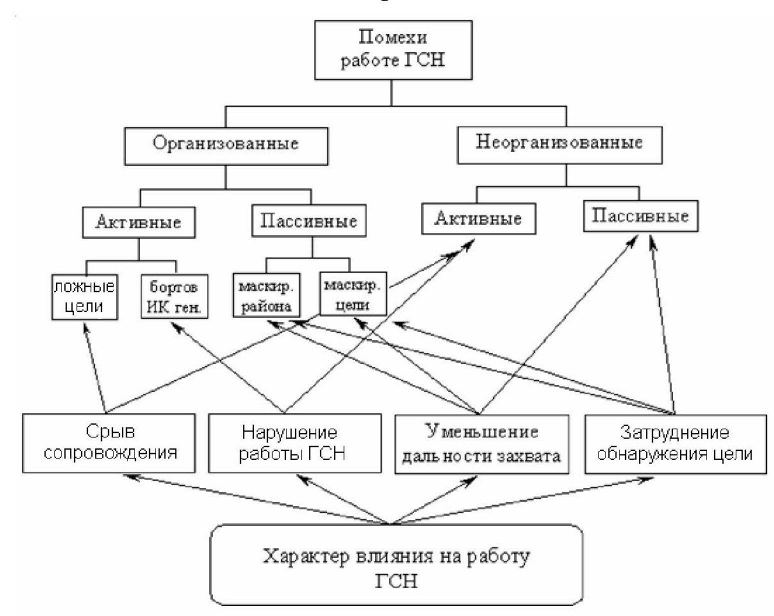


Рисунок 2.3 – Классификация помех и их влияние на работу ГСН

Дымовые (аэрозольные) завесы – это участки пространства, искусственно замутненные выливанием (разбрызгиванием) специальных дымообразующих (аэрозольных) веществ. Их применение может привести к уменьшению дальности захвата, потере воздушной цели ГСН и исключить возможность визуального обнаружения воздушной цели.

Одним из основных средств пассивного противодействия оптическим и инфракрасным системам обнаружения и сопровождения считается маскировка и снижение собственных излучений летательных аппаратов.

К ним относятся:

• совершенствование аэродинамических форм летательных аппаратов;

• оптимальное расположение и теплоизоляция двигателей;

• создание специальных экранов для искажения диаграмм направленности инфракрасного излучения от работающих двигателей;

• разработка новых покрытий для маскировки.

Неорганизованные помехи могут быть искусственного или естественного происхождения, а также активными и пассивными.

Типовыми неорганизованными помехами являются:

• солнечная засветка;

• сложная фоновая обстановка;

• очаги пожаров, трассы пролетающих снарядов и ракет;

• дождь, туман, дымка, снегопад, пыльные бури и т.д.

При нанесении ударов воздушный противник может эффективно использовать неорганизованные помехи:

• выходить на объекты удара со стороны солнца;

• использовать мешающее влияние рельефа местности и контрастных местных предметов;

• наносить удары в сумерках, ночью и в сложных метеоусловиях.

Попадание неорганизованных помех в поле зрения ГСН может также привести к срыву сопровождения цели. Стрелок-зенитчик всегда должен помнить, что во избежание выхода из строя ГСН направлять пусковую трубу с ракетой в сторону солнца при снятой передней крышке категорически запрещается. Зона ограничения составляет не менее 20 градусов.

Своевременное обнаружение организованных и неорганизованных помех, правильная оценка их влияния на работу ГСН необходимы для правильного определения возможности обстрела цели навстречу или вдогон и выбора момента пуска ракеты.

2.1.6. Метеорологические условия

Сложные метеорологические условия, к которым относятся дымка, туман, дождь, снегопад, пыльные и песчаные бури, снижают возможности визуального обнаружения воздушной цели и захват ее ГСН и, как следствие, уменьшают размеры зоны пуска.

Умение правильно оценивать воздушную, фоновую, помеховую обстановку и метеорологические условия, особенности ведения огня в конкретных условиях и учитывать их влияние при принятии реше-

ния на обстрел цели, а также при выборе момента пуска ракеты является одним из решающих факторов повышения эффективности борьбы с различными средствами воздушного нападения.

2.1.7. Режимы боевой работы, способы стрельбы и виды огня ПЗРК

Комплекс «Игла» обеспечивает стрельбу:

• в автоматическом или ручном режиме работы пускового механизма;

• в режиме работы бортовой аппаратуры управления полетом ракеты «Навстречу» или «Вдогон»;

• с включенной или отключенной блокировкой пуска ракеты от НРЗ;

• с включенным или отключенным селектором помех.

Автоматический режим работы пускового механизма является основным. В этом режиме захват цели, оценка качества захвата, разарретирование ГСН, опознавание цели НРЗ и пуск ракеты осуществляются автоматически. Автоматический режим применяется при стрельбе по всем типам целей независимо от параметров их движения в пределах огневых возможностей комплекса.

При ручном режиме работы пускового механизма все операции, за исключением пуска ракеты, также автоматизированы. Момент пуска ракеты выбирается стрелком-зенитчиком, исходя из фоновой, помеховой обстановки и дальности до цели.

Бортовая аппаратура управления полетом ракеты всегда находится включенной в режим «Навстречу». Режим работы «Вдогон» включается при стрельбе на догонном курсе.

Блокировка пуска ракеты от НРЗ по своим самолетам и вертолетам всегда находится во включенном положении. При поступлении правильного ответного сигнала «Свой» пуск ракеты автоматически блокируется. При отключенной блокировке пуска ракеты от НРЗ обстрел цели производится после ее визуального опознавания.

Селектор помех всегда находится во включенном положении. Он может отключаться только в случае отсутствия тепловых помех по курсу полета цели и уверенности в том, что после пуска ракеты цель не будет применять тепловые помехи.

В зависимости от типа цели, дальности ее обнаружения, фоновых и метеорологических условий при стрельбе ЗРК БД применяются следующие способы стрельбы:

• стрельба на встречном курсе;

• стрельба на догонном курсе.

Стрельба на встречном курсе является основным способом стрельбы по всем типам целей. В этом случае обеспечивается наибольшая вероятность поражения целей.

Стрельба на догонном курсе ведется после пролета целью курсового параметра. Этот способ стрельбы применяется в следующих случаях:

• если цель не уничтожена на встречном курсе;

• при неблагоприятной фоновой обстановке, когда стрельба на встречном курсе невозможна;

• при несвоевременном обнаружении цели или захвате ее ГСН на дальности, не обеспечивающей своевременный обстрел на встречном курсе.

Под *видом огня* понимается порядок пуска ракет при обстреле одной воздушной цели. Назначение вида огня определяется рядом факторов, основными из которых являются: наличие ракет в подразделении, тип воздушной цели и ее важность, условия стрельбы и др.

При назначении вида огня необходимо учитывать, с одной стороны, увеличение вероятности поражения воздушной цели, которое может быть достигнуто увеличением числа ракет, одновременно наводящихся на воздушную цель, с другой стороны, необходимость обстрела других воздушных целей, участвующих в налете.

При обстреле воздушных целей, представляющих наибольшую опасность для прикрываемых войск в конкретной боевой обстановке, главным является повышение вероятности их поражения. Поэтому в зависимости от взаимного расположения комплексов на стартовых позициях, возможностей управления их огнем, характера и важности воздушной цели, времени ее нахождения в зоне пуска и наличия ракет применяются следующие *виды огня*:

• огонь одиночными ракетами;

• залповый огонь.

Огонь одиночными ракетами – вид огня, при котором воздушные цели обстреливаются одной ракетой, или когда пуск последующей ракеты по одной и той же воздушной цели производится после оценки результатов стрельбы предыдущей ракетой. Огонь одиночными ракетами является основным видом огня и применяется по всем типам воздушных целей при самостоятельном веде-

нии огня стрелками-зенитчиками, а также при ограниченном запасе ракет и необходимости экономного их расхода.

Залповый огонь – вид огня, при котором воздушная цель обстреливается одновременно, как правило, двумя стрелками-зенитчиками по команде командира подразделения. Этот вид огня применяется при сосредоточении огня. Эффективность залпового огня достигается слаженными действиями боевых расчетов при пуске ракет, четкой организацией управления подразделением и бесперебойной связью между пунктом управления и огневыми средствами.

Определяющим условием выполнения залповой стрельбы является надежный захват выбранной для обстрела воздушной цели ГСН ракет и одновременный пуск ракет.

2.1.8. Общие сведения о зонах поражения и пуска ПЗРК

Для определения возможностей ПЗРК по уничтожению воздушных целей нужно знать, в какой области пространства возможно наведение ракеты на цель и поражение ее с определенной вероятностью.

Часть пространства, прилегающая к ЗРК, в каждую точку которой возможно наведение ракет с заданной точностью и поражение цели с определенной вероятностью, называется зоной обстрела.

В зоне обстрела выделяют зону поражения. Ее положение в зоне обстрела зависит от направления движения выбранной для обстрела цели относительно ЗРК (рис. 2.4).

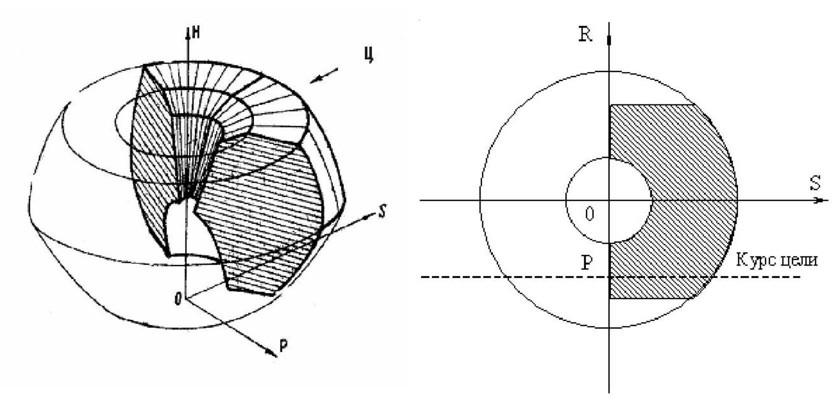


Рисунок 2.4 – Определение зоны обстрела ЗРК

Зона поражения занимает такое положение в пространственной зоне обстрела, при котором вертикальная плоскость симметрии зоны поражения все время остается параллельной курсу цели. Цель может приблизиться к ЗРК с любого направления, и зона поражения может занимать любое положение в пределах зоны обстрела.

Таким образом, пространственная зона обстрела образуется вращением зоны поражения вокруг вертикальной оси, проходящей через точку стояния ЗРК.

Размеры зоны поражения ЗРК являются основными обобщенными показателями боевых возможностей. Знание и пространственное представление границ зон поражения и пуска для каждого типа воздушной цели необходимы при оценке возможности ее обстрела, располагаемого времени и правильного выбора момента пуска ракеты.

Зоной поражения называется пространство вокруг ЗРК, в пределах которого обеспечивается поражение типовой воздушной цели с вероятностью не ниже заданной.

Ориентация зоны поражения в пространстве в каждом конкретном случае определяется направлением движения воздушной цели относительно ЗРК, т.е. курсом полета воздушной цели.

Размеры зоны поражения определяются:

- временем вывода ракеты на кинематическую траекторию;
- дальностью управляемого полета и точностью наведения ракеты на цель;
- дальностью визуального обнаружения и захвата цели ГСН;
- соотношением располагаемых и требуемых перегрузок;
- досягаемостью ракеты по дальности и высоте;
- характеристиками полета и уязвимости воздушных целей;
- заданной вероятностью поражения типовой воздушной цели.

Зона поражения изображается в параметрической системе координат, начало которой совмещается с центром позиции ЗРК, а ось абсцисс параллельна курсу цели, ось ординат направлена по местной вертикали, а ось аппликат определяет направление курсового параметра движения цели. При изменении курса цели система координат и зона поражения вращаются вокруг оси *OH* так, что биссекторная плоскость зоны остается параллельной курсу цели.

Для определения формы и размеров зоны поражения ЗРК необходимо знать:

- тип цели и характеристики ее уязвимости;

• условия стрельбы;

• требуемую вероятность поражения воздушной цели.

Для каждого типа воздушных целей и разных условий стрельбы будут иметь место свои размеры и форма зоны поражения. Поэтому целесообразно задаваться типовой воздушной целью, наиболее характерной для данного ЗРК, и определить зону поражения для наиболее вероятной скорости применения СВН в условиях современного боя.

Зона поражения ЗРК имеет сложную объемную конфигурацию и ограничивается ближней, дальней, верхней, нижней и боковыми границами. В целях упрощения анализа и более наглядного представления зоны поражения используются ее вертикальные и горизонтальные сечения (рис. 2.5).

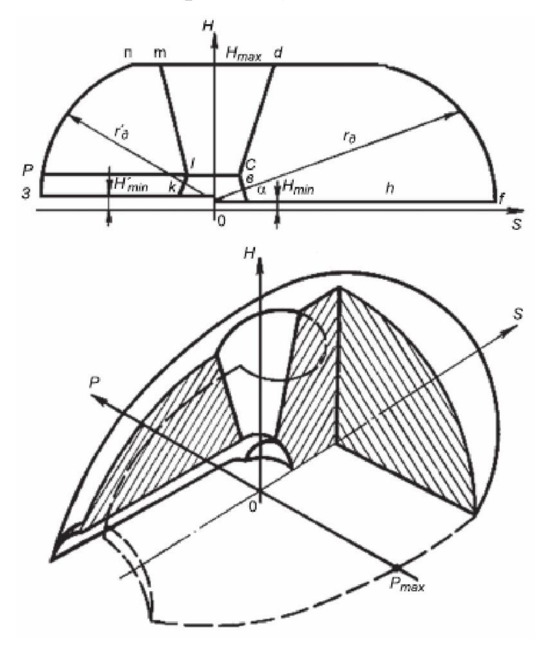


Рисунок 2.5 – Зона поражения ЗРК

Обычно вертикальное сечение зоны поражения рассматривают при нулевом значении курсового параметра воздушной цели, а горизонтальное сечение – путем фиксирования высоты ее полета.

Зоной пуска называется часть пространства, при нахождении воздушной цели в котором в момент пуска ракеты обеспечивается встреча ракеты с целью в зоне поражения.

Размеры и форма зоны пуска зависят от размеров и положения границ зоны поражения, полетного времени ракеты до соответствующих границ зоны поражения, дальности управляемого полета ракеты, скорости цели, высоты ее полета, курсового параметра, вида маневра и его характеристик (величины перегрузок, времени маневра и т.д.), мощности теплового излучения воздушной цели, метеорологических и фоновых условий.

Зона пуска, как и зона поражения, имеет сложную объемную конфигурацию, поэтому для облегчения анализа и более наглядного изображения пользуются ее вертикальным (при $P_ц = 0$) и горизонтальным сечениями.

Различают расчетные и реализуемые зоны поражения и пуска.

Под *расчетной зоной поражения* понимают область пространства, в которой возможно поражение цели с определенной эффективностью при заданных параметрах движения цели $V_ц$, $H_ц$, $P_ц$. Расчетная зона поражения характеризует предельные возможности комплекса для уничтожения воздушных целей в наиболее простых условиях.

Реализуемые зоны поражения отображают реальные возможности ЗРК для уничтожения конкретных целей в конкретных условиях стрельбы.

По сравнению с расчетными зонами поражения здесь дополнительно учитываются тип цели, ее размеры и степень уязвимости, условия размещения ЗРК на позиции (величина углов закрытия), условия визуальной видимости, распространения инфракрасного излучения (степень затухания) и др.

Реализуемая зона поражения, как правило, лежит внутри расчетной. Вычисление ее границ и их отображение представляется сложной и трудоемкой задачей.

В дальнейшем при рассмотрении зон поражения и пуска будет вестись речь о расчетных зонах.

2.1.9. Факторы, определяющие границы зоны поражения ПЗРК

Как уже отмечалось, *зона поражения ограничивается*:

• ближней границей;

• дальней границей;
• верхней границей;
• нижней границей;
• боковыми границами.

Ближняя граница зоны поражения определяется:

• дальностью вывода ракеты на кинематическую траекторию наведения;
• соотношением располагаемых и требуемых перегрузок;
• угловой скоростью слежения ГСН на старте;
• максимальным углом пуска.

Дальность вывода ракеты на кинематическую траекторию наведения является случайной величиной и определяется:

• временем вывода ракеты на кинематическую траекторию, т. е. временем затухания переходных процессов в начале управляемого полета ЗУР;
• начальным отклонением ракеты от кинематической траектории наведения, которое характеризуется ошибками, возникающими в конце неуправляемого полета ракеты;
• временем разгона ракеты до требуемой скорости.

Время работы двигателя ракеты в режиме разгона во многом зависит от температуры порохового заряда, и в диапазоне температур окружающего воздуха от –40 до +50 °С оно может изменяться в пределах 20 %, а изменение тяги двигателя на участке разгона ракеты достигает 40 %. С учетом этого время вывода ракеты на кинематическую траекторию, т. е. длительность неуправляемого полета ЗУР, находится в пределах 2,0 с.

Параметры движения цели и принятый в комплексе метод наведения ракеты на цель при заданных начальных условиях пуска и скорости ракеты определяют требуемую траекторию ее полета. Кривизну требуемой траектории можно характеризовать величиной нормальных (требуемых) перегрузок, которыми должна обладать ракета для осуществления этой траектории полета.

Реальная маневренность ЗУР характеризуется располагаемыми перегрузками, т. е. перегрузками, которые можно получить на ракете при максимальной величине команды.

Располагаемыми перегрузками (n_p) называются перегрузки, которые может развить ракета во время полета на данной высоте. Они зависят от аэродинамических характеристик ракеты, скорости ее полета и плотности воздуха (с увеличением высоты умень-

шается плотность воздуха, что приводит к снижению располагаемых перегрузок).

Требуемыми перегрузками ($n_{тр}$) называются перегрузки, которые должна развить ракета при движении по кинематической траектории наведения (т. е. реализовать траекторию определенной кривизны) с заданной точностью.

Нормальное наведение ракеты на цель возможно только в том случае, если располагаемые перегрузки ракеты превосходят требуемые на некоторую величину на протяжении всей траектории полета, т. е.

$$\frac{n_p}{n_{тр}} > 1 .$$

Невыполнение этого условия приводит к резкому увеличению ошибок наведения и снижению вероятности поражения воздушной цели. Поэтому в зону поражения входят только те точки пространства, в которых это условие выполняется.

Максимально допустимая угловая скорость слежения ГСН на старте для ПЗРК «Игла» составляет 9 град/с, а максимальный угол пуска – -70°.

Таким образом, наличие множества факторов, влияющих на положение ближней границы зоны поражения, определяет сложность ее конфигурации. В обобщенном виде ближняя граница зоны поражения определена тактико-техническими характеристиками как минимальная дальность стрельбы ПЗРК и составляет 500 м.

Верхняя граница зоны поражения определяется в основном предельно допустимыми углами встречи ракеты с воздушной целью, соотношением располагаемых и требуемых перегрузок и возможностями надежного визуального обнаружения воздушных целей стрелками-зенитчиками.

Кроме того, с увеличением высоты уменьшается плотность воздуха (это уменьшение, например, в интервале высот от 0 до 4000 м составляет до 30 %). Следовательно, уменьшаются управляющие силы и моменты, действующие на ракету в полете, что обусловливает снижение располагаемых перегрузок ракеты.

Верхняя граница зоны поражения ПЗРК составляет 3500 м.

Дальняя граница зоны поражения определяется:

• дальностью управляемого полета ракеты на активном и пассивном участках траектории;

• соотношением располагаемых и требуемых перегрузок ракеты, обеспечивающих необходимую точность наведения ракеты на цель;

• величиной флюктуационных ошибок наведения;

• максимальной дальностью надежного визуального обнаружения и устойчивого сопровождения воздушной цели оператором.

При стрельбе на встречном курсе дальняя граница зоны поражения зависит от мощности теплового излучения от цели, при которой ГСН надежно функционирует в момент старта ракеты.

Дальность полета ракеты является главным фактором в определении дальней границы зоны поражения.

Дальность полета ракеты на активном участке траектории зависит от времени работы двигателя и закона изменения скорости полета ракеты на траектории. График изменения скорости полета ЗУР 9М39 представлен на рис. 2.6.

Время работы двигателя является случайной величиной, зависящей от целого ряда факторов, и составляет в среднем для ЗУР 9М39 9,2 с, что обеспечивает полет ракеты на активном участке траектории, а развиваемая при этом ракетой скорость обеспечивает ее наведение.

Дальность визуального обнаружения воздушных целей операторами накладывает ограничения на дальнюю границу зоны поражения, особенно в сложных метеорологических условиях. Удаление дальней границы зоны поражения определяется дальностью захвата цели головкой самонаведения.

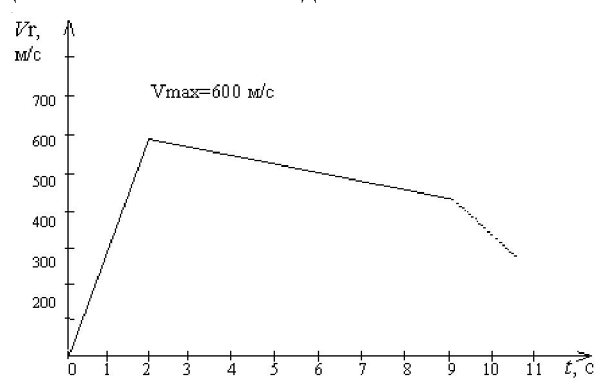


Рисунок 2.6 – График изменения скорости полета ЗУР 9М39

Нижняя граница зоны поражения, т. е. минимальная высота стрельбы определяется характеристиками системы управления, т. е. возможностью срыва наведения при захвате ГСН линии горизонта или местных предметов.

Для поражения воздушной цели на предельно малой высоте необходимо:

• визуально обнаружить воздушную цель на требуемой дальности;

• обеспечить наведение ракеты на цель с достаточной точностью, исключив возможность ее столкновения с землей.

Определяющим фактором положения нижней границы зоны поражения является влияние Земли на работу ГСН.

Ограничение зоны поражения по *курсовому параметру* зависит в основном от тех же факторов, которые ограничивают дальнюю границу зоны поражения.

Предельным курсовым параметром $P_{пр}$ называется параметр, при котором обеспечивается поражение одиночной неманеврирующей цели одной ракетой с вероятностью не ниже заданной.

2.1.10. Параметры зоны поражения и зоны пуска

Параметрами зоны поражения называется совокупность величин, характеризующих для определенных условий стрельбы размеры зоны поражения и ее положение относительно ЗРК, т. е. определяющих возможность обстрела воздушной цели, движение которой в данный момент времени характеризуется высотой $H_ц$, скоростью $V_ц$, курсовым параметром $P_ц$ движения цели.

К ним относятся (рис. 2.7):

• горизонтальная $d_Д$ и наклонная $r_Д$ дальности до точки входа (выхода при стрельбе вдогон) воздушной цели в зону поражения (до дальней границы зоны поражения);

• горизонтальная $d_б$ и наклонная $r_б$ дальности до точки выхода (входа при стрельбе вдогон) воздушной цели из зоны поражения (до ближней границы зоны поражения);

• глубина зоны поражения h;

• предельный курсовой параметр $P_{пр}$.

Между параметрами движения воздушной цели $H_ц$, $V_ц$ и параметрами зоны поражения существуют следующие зависимости:

$$d_б^2\ ,\ H_ц^2 > r_б^2\,; \qquad d_Д^2\ ,\ H_Ц^2 > r_Д^2\,.$$

Если высота полета воздушной цели $H_ц$ и курсовой параметр $P_ц$ удовлетворяют неравенствам: $H_{\min} = H_Ц = H_{\max}$; $P_Ц = P^*_{\max}$, то выполняется условие входа воздушной цели в зону поражения.

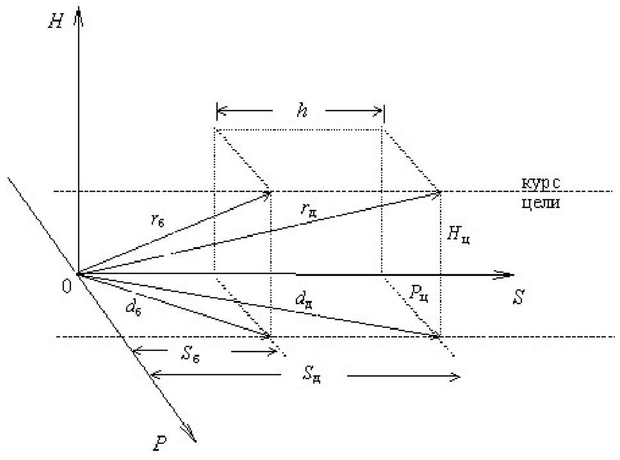


Рисунок 2.7 – Параметры зоны поражения

Глубина зоны поражения определяется длиной маршрута прямолинейно летящей цели в зоне поражения.

Она может быть определена по формуле

$$h > S_Д \ . \ S_б > \sqrt{d_Д^2 \ . \ P_Ц^2} \ . \ \sqrt{d_б^2 \ . \ P_Ц^2} \ ,$$

где $S_д$ и $S_б$– курсовые дальности соответственно до точки входа цели в зону поражения и до точки выхода из нее.

Время пребывания воздушной цели в зоне поражения определяется по формуле

$$t_Ц > \frac{h}{V_Ц} \ , \ при \ \ V_Ц > const \ .$$

Параметрами зоны пуска называют величины, характеризующие размеры зоны пуска относительно воздушной цели с заданными курсом и скоростью полета и положение ее границ относительно ЗРК (рис. 2.8).

К ним относятся:

• наклонная $r_{дп}$ и горизонтальная $d_{дп}$ дальности до дальней границы зоны пуска;

• наклонная $r_{дп}$ и горизонтальная $d_{дп}$ дальности до ближней границы зоны пуска;

• глубина зоны пуска $h_{п}$.

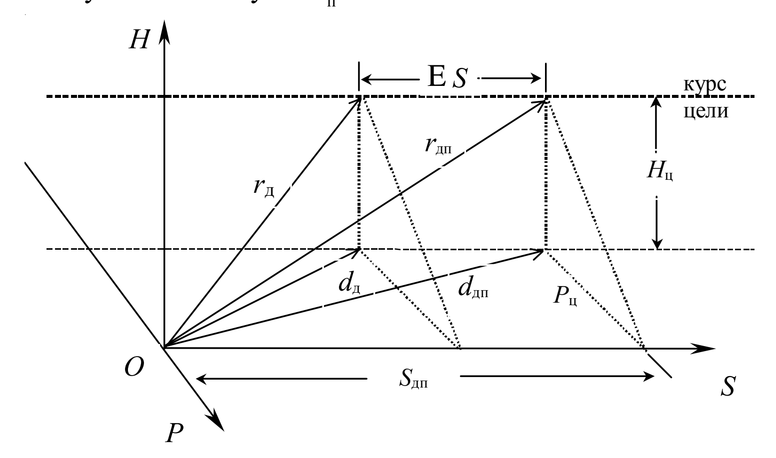


Рисунок 2.8 – Параметры зоны пуска

При расчете параметров зоны пуска высота полета воздушной цели, скорость и величина курсового параметра считаются известными и задача сводится к выражению параметров зоны пуска через параметры движения воздушной цели и параметры зоны поражения.

Все формулы, приведенные для зоны поражения, справедливы и для зоны пуска, но для построения зоны пуска необходимо все точки зоны поражения сместить в сторону, противоположную направлению движения воздушной цели, на величину

$$\mathrm{E}S > V_{Ц}(t_{ст}\ ,\ t_{pi}),$$

где $t_{ст}$ – время задержки старта; t_{pi} – время полета ракеты до i-й точки зоны поражения, которое является частным от деления наклонной дальности до i-й точки зоны поражения на среднюю скорость полета ракеты:

$$t_{pi} > \frac{r_i}{v_{ср}}.$$

Глубина зоны пуска является важной характеристикой ЗРК, позволяющей производить оценку возможностей зенитного ра-

кетного комплекса для обстрела данной воздушной цели. Она зависит от параметров полета воздушной цели и определяет время ее пребывания в зоне пуска, которое необходимо при определении возможностей ЗРК для переноса огня при обстреле воздушных целей, последовательно входящих в зону пуска, для повторного их обстрела, а также при выборе способа стрельбы и вида огня.

Время пребывания воздушной цели в зоне пуска может быть определено графическим построением зоны пуска для конкретного курса полета воздушной цели с последующим расчетом времени по формуле

$$T_{пр} > \frac{h}{V_{Ц}} > \frac{\sqrt{r_{ДП}^2 \cdot H_{Ц}^2 \cdot P_{Ц}^2} \cdot \sqrt{r_{БП}^2 \cdot H_{Ц}^2 \cdot P_{Ц}^2}}{V_{Ц}}.$$

Знание пространственных характеристик зон поражения и пуска ПЗРК командирами подразделений и стрелками-зенитчиками имеет большое значение для правильного построения системы огня, принятия оптимальных решений при управлении огнем и ведении стрельбы из комплекса.

2.1.11. Степени боевой готовности ПЗРК

В зависимости от обстановки и боевой задачи зенитный ракетный взвод (отделение) может находиться в трех степенях готовности к открытию огня (ведению разведки):

Готовность № 1 – наивысшая степень готовности подразделения. В этой степени готовности весь личный состав находится на стартовых позициях. Переносные зенитные ракетные комплексы, ПЭП (переносной электронный планшет), средства связи находятся в боевом положении. Личный состав ведет разведку воздушного противника и получение данных целеуказания. Управление в подразделении организовано, со старшим начальником поддерживается непрерывная связь.

Комплекс в боевом положении может находиться на плече, в нише или на бруствере окопа, на подручных средствах, на броне МТ-ЛБ (БМП-2), на коленях. В боевом положении пусковой механизм пристыкован к пусковой трубе с ракетой, коды НРЗ соответствуют действующему расписанию, выключатель блокировки пуска от НРЗ – в положении ВКЛ., стойки механического при-

цела подняты, лампочка световой информации в светлое время суток не закрыта диафрагмой, передняя и задняя крышки пусковой трубы сняты и уложены в чехол ПМ, рычаг механизма накола – в положении ИСХОДН., ручка рычага механизма накола откинута на 90°, запасный наземный блок питания – в индивидуальном чехле на поясном ремне стрелка-зенитчика (справа спереди), защитные очки – на лбу (на каске) стрелка-зенитчика, а при изготовке к стрельбе – на глазах.

ПЭП в боевом положении сориентирован по сторонам света, верхняя крышка открыта, антенна развернута и закреплена в антенном гнезде, источник питания подключен, координаты топопривязки введены, переключатели поддиапазонов радиоприемника ЧАСТОТА кГц – МГц – в положении, соответствующем заданной частоте, переключатель рода работ радиоприемника – в положении ПРИЕМ, переключатель рода работ ПЭП – в положении РАБОТА.

К радиостанции Р-157 гарнитура подключена, батарея питания вставлена в гнездо и подсоединена, переключатель вида работ на манипуляторе – в положении «ВКЛ.», ручки установки частоты – в положении, соответствующем заданной частоте. Радиостанция содержится в чехле на длинном ремне крепления приемопередатчика (слева на бедре), щекофон (головной телефон) – на левом ухе, манипулятор – на груди справа командира зенитного отделения (стрелка-зенитчика).

Готовность № 2 – на стартовых позициях находятся сокращенные составы зенитных отделений (стрелки-зенитчики), способные обеспечить открытие огня (ведение разведки), остальной личный состав – в районе позиции подразделения. Переносные зенитные ракетные комплексы, ПЭП (переносной электронный планшет), средства связи находятся в походном положении. Разведка воздушного противника ведется согласно графику. Прием оповещения, целеуказания и управления в подразделении организованы, со старшим начальником поддерживается непрерывная связь.

Комплекс (пусковая труба с ракетой) может укладываться на бруствер или в нишу окопа, на подручные средства или на грунт, на броню или в специальную укладку МТ-ЛБ (БМП-2) или находиться при стрелке-зенитчике (командире зенитного отделения) в положениях:

- *«за спину», «на руку» – при совершении марша в пешем строю;*

• «на коленях» или между коленями (передним срезом пусковой трубы вниз) – при перемещениях на МТ-ЛБ (БМП-2) или на автомобильном транспорте.

В походном положении пусковой механизм пристыкован к пусковой трубе или находится в чехле на поясном ремне стрелка-зенитчика (слева спереди), коды НРЗ (переключатели ГИ, АМИ) установлены в положения, соответствующие действующему расписанию, выключатель блокировки НРЗ – в положении ВКЛ., стойки механического прицела сложены, лампочка световой информации в светлое время суток не закрыта диафрагмой, передний и задний торцы пусковой трубы закрыты крышками, замки крышек закрыты, рычаг механизма накола наземного блока питания – в положении ИСХОДН., запасный наземный блок питания – в индивидуальном чехле на поясном ремне стрелка-зенитчика, защитные очки – на лбу (на каске) стрелка-зенитчика или в чехле ПМ.

ПЭП в походном положении содержится с закрытой на замки верхней крышкой, батарея питания вставлена в гнездо и подключена, переключатели рода работ ПЭП и радиоприемника – в положении ОТКЛ., переключатели поддиапазонов радиоприемника ЧАСТОТА кГц – МГц – в положении, соответствующем заданной частоте. Переносится ПЭП в руке, на ремне, перекинутом через плечо, а при перемещении на МТ-ЛБ (БМП-2), автомобильном транспорте размещается на коленях командира зенитного отделения (стрелка-зенитчика).

Радиостанция в походном положении содержится со вставленным источником питания, переключатель вида работ на манипуляторе – в положении «ОТКЛ.», ручки установки частоты – в положении, соответствующем заданной частоте. Радиостанция переносится в чехле на длинном ремне крепления приемопередатчика слева на бедре командира зенитного отделения (стрелка-зенитчика).

Готовность № 3 – на стартовых позициях находятся сокращенные составы зенитных отделений (стрелки-зенитчики), способные обеспечить прием команд и сигналов, оповещение и сбор всего личного состава, остальной личный состав – в районе позиции подразделения. Переносные зенитные ракетные комплексы, ПЭП (переносной электронный планшет), средства связи находятся в походном положении. Прием оповещения, целеуказания и управ-

ления в подразделении организованы, со старшим начальником поддерживается непрерывная связь.

Снижение степени готовности к открытию огня (ведению разведки) производится только с разрешения того начальника (командира), кто ее установил.

2.2. Подготовка стрельбы

2.2.1. Содержание мероприятий, проводимых в подразделении при подготовке к стрельбе

Под подготовкой подразделения к стрельбе понимается совокупность мероприятий, проводимых в подразделении в целях обеспечения выполнения задачи стрельбы с наибольшей эффективностью, экономичностью и в кратчайшие сроки.

В результате подготовки подразделения к стрельбе должны быть подготовлены к выполнению задачи материальная часть, личный состав и определены выгодные условия для обстрела целей в соответствии с поставленной подразделению боевой задачей.

Подготовка подразделения ПЗРК (взвода, отделения) к стрельбе включает:

- выбор и занятие стартовой позиции;
- организацию связи;
- подготовку комплексов к стрельбе;
- составление огневой карточки и доведение до стрелков-зенитчиков указаний по ведению огня;
- топографическую подготовку;
- инженерное оборудование и маскировку стартовой позиции;
- подготовку стрельбы.

Стартовая позиция на местности взводу (отделению) назначается старшим начальником с учетом расположения позиций соседних средств ПВО или выбирается командиром взвода (отделения) самостоятельно. Она, как правило, выбирается в непосредственной близости к командным пунктам на направлении наиболее вероятного налета авиации противника, но не ближе 500 м от стартовых (огневых) позиций других средств ПВО.

Стартовые позиции могут быть:

- основными;
- запасными;

• ложными.

Основная позиция назначается для ведения боевых действий, разведки или подготовки комплексов.

Запасная позиция предназначена для маневра при преднамеренном или вынужденном оставлении основной позиции, для несения боевого дежурства в целях маскировки основной позиции.

Ложная позиция предназначена для введения противника в заблуждение относительно истинного расположения основных и запасных позиций.

Как основные, так и запасные стартовые позиции должны отвечать следующим основным требованиям:

• обеспечивать круговой обзор и обстрел воздушных целей при углах закрытия не более 0–10, а в ответственном секторе – 0–05 (рис. 2.9);

• иметь видимые местные предметы для ориентирования на удалении не менее 1000 м, скрытые и удобные подъездные пути;

• в направлении стрельбы не должно быть местных предметов, излучающих тепловую энергию;

• обеспечивать свободу действий при стрельбе и отвечать требованиям безопасности при пуске ракеты;

• по возможности, иметь естественные препятствия на танкоопасных направлениях и укрытия от огня противника.

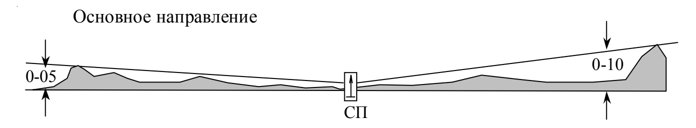


Рисунок 2.9 – Требования по углам закрытия при выборе СП

Вблизи позиции не должны находиться высокие здания, деревья, ЛЭП, препятствующие пуску ракет, а также работающие радиопередающие устройства на расстоянии не менее 10 м. На расстоянии 1,5–3 м от центра позиции выставляются ориентирные указатели.

Связь устанавливается немедленно после занятия стартовой позиции и должна обеспечивать устойчивое управление подразделением и прием оповещения о воздушном противнике. Организация связи осуществляется с использованием радиостанций Р-123, Р-157. В обороне и при расположении на месте может использоваться проводная связь.

Подготовка комплекса к стрельбе включает в себя извлечение боевых и вспомогательных средств комплекса из парковой укупорки, их осмотр и подсоединение пускового механизма к трубе с ракетой. На пусковом механизме переключатель кодов (АМИ и ГИ) устанавливается в положение, определяемое действующим расписанием. Комплекс укладывается в удобное место, обеспечивающее быстрое его приведение в боевую готовность.

В указаниях по ведению огня до стрелков-зенитчиков доводятся:

- сроки и степени готовности к ведению огня;
- распределение ответственных секторов между отделениями (стрелками-зенитчиками);
- правило выбора целей и порядок расхода ракет;
- сигналы управления и обеспечения безопасности своей авиации.

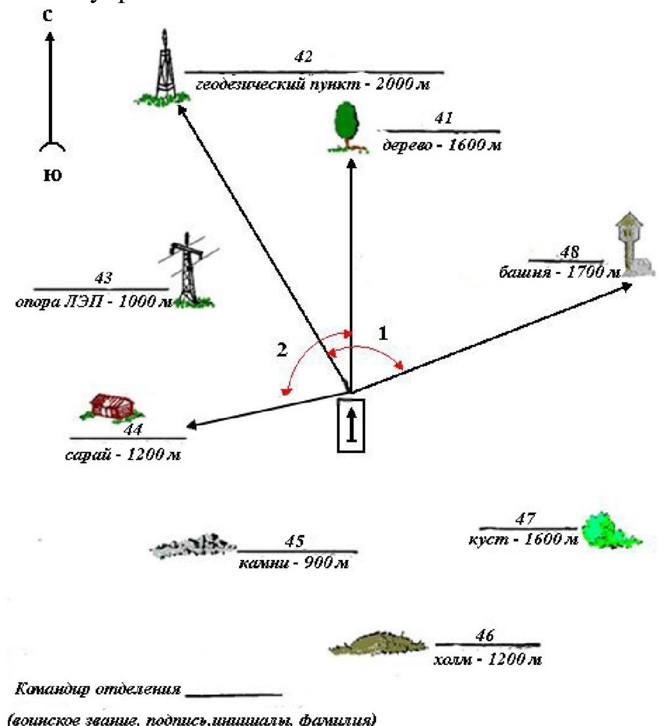


Рисунок 2.10 – Огневая карточка зенитного отделения:
1 – ответственный сектор; 2 – дополнительный сектор

Для постановки огневых задач командир взвода (отделения) определяет ориентиры на местности, указывает их стрелкам-зенитчикам и составляет огневую карточку (рис. 2.10).

Ориентиры на местности выбираются на удалении 2–5 км от стартовой позиции и нумеруются против хода часовой стрелки, начиная с севера с № 41 по рубежам от себя в сторону противника.

Кроме этого для постановки огневых задач могут использоваться (при работе с ПЭП или на местности бедной ориентирами) ориентирные направления по сторонам света. Они нумеруются, как показано на рис. 2.11, и обозначаются на стартовой позиции ориентирными вешками. При этом номера ориентирных указателей соответствуют следующим сторонам света:

• основным:
1 – север,
2 – запад,
3 – юг,
4 – восток.
• дополнительным:
12 – северо-запад,
14 – северо-восток,
32 – юго-запад,
34 – юго-восток.

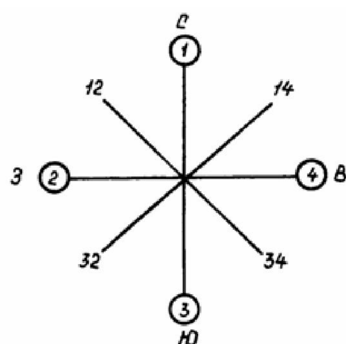


Рисунок 2.11 – Ориентирные направления

На марше и при ведении подвижных форм боевых действий целеуказание осуществляется относительно направления движения машины.

Топографическая подготовка включает в себя:

• ориентирование (определение сторон света) позиции отделения по компасу;

• определение координат точки стояния;

• установку ПЭП в ориентированном положении и топопривязку переносного электронного планшета.

Координаты топопривязки $X_{тп}$, $Y_{тп}$ определяются командиром взвода по карте как разность полных значений координат реперной точки $X_{рт}$, $Y_{рт}$ и полных значений координат точки стояния $X_{сп}$, $Y_{сп}$ (рис. 2.12).

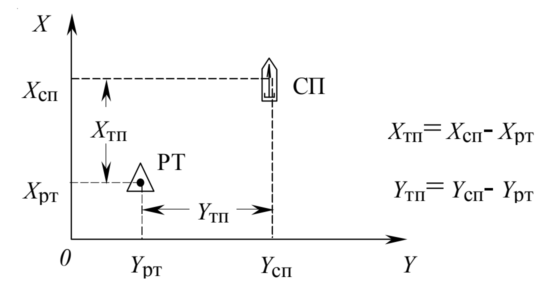


Рисунок 2.12 – Определение координат топопривязки ПЭП

После вычисления координаты топопривязки $X_{тп}$, $Y_{тп}$ вводятся в электронный планшет. Максимальные значения вводимых координат могут быть до 99,9 км, а их значения – только положительные.

Инженерное оборудование и маскировка позиции проводится в целях создания необходимых условий для выполнения боевых задач, повышения живучести и скрытости расположения.

Стартовая позиция зенитного отделения включает в себя (рис. 2.13):

• окопы стрелков-зенитчиков и командира отделения;

• ходы сообщения;

• укрытия для личного состава;

• ниши для комплексов и ПЭП.

Окоп для стрелка-зенитчика представлен на рис. 2.13. На устройство окопа пехотной лопатой требуется – 6 чел/ч, саперной лопатой – 4 чел/ч.

Работы по маскировке выполняются одновременно с оборудованием стартовой позиции. Все работы выполняются, как правило, силами стрелков-зенитчиков. Маскировка стартовой позиции осуществляется с использованием маскирующих свойств местности и применением подручных материалов.

Опыт боевых действий показывает, что успех в выполнении задач во многом зависит от своевременного и умелого выполнения работ по инженерному оборудованию и маскировке стартовых позиций.

Подготовка стрельбы подразделения представляет собой ту часть из всей совокупности мероприятий, выполняемых перед стрельбой, которую можно провести еще до появления цели, т. е. заблаговременно и тем самым обеспечить своевременное откры-

тие огня. Подготовка стрельбы взвода (отделения) делится на предварительную и непосредственную.

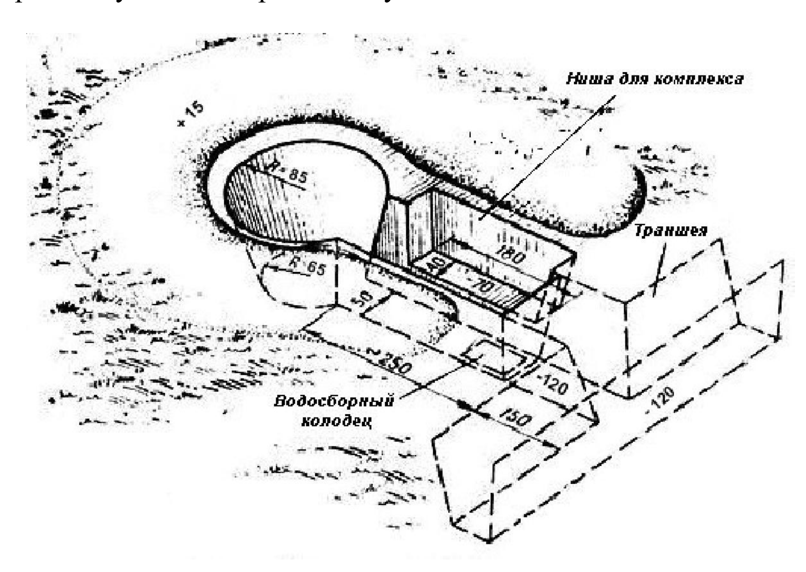


Рисунок 2.13 – Окоп стрелка-зенитчика

2.2.2. Предварительная подготовка стрельбы

Предварительная подготовка стрельбы начинается с момента объявления готовности № 1 и проводится до получения огневой задачи или до самостоятельного обнаружения цели и включает в себя:

- перевод комплекса, средств целеуказания и связи в готовность № 1;
- оценку готовности к ведению огня;
- оценку воздушной обстановки;
- оценку фоновой обстановки.

Перевод комплекса, средств целеуказания и связи в готовность № 1 производится по команде командира подразделения или самостоятельно. По этой команде стрелки-зенитчики переводят комплекс в боевое положение (снимают переднюю и заднюю крышки, поднимают стойки прицела, рычаг механизма накола ставят в исходное положение), занимают стартовую позицию и изготавливаются к стрельбе.

На ПЭП переключатель рода работ устанавливается в положение РАБОТА. При поступлении телекодовой информации ПЭП войдет в синхронизацию с передающей станцией через 7 с. Индикатор ПОТЕРЯ СВЯЗИ погаснет, звуковой сигнал прекратится, что свидетельствует о готовности ПЭП к боевой работе.

На Р-157 переключатель устанавливается в положение ВКЛ. и путем нажатия тангенты ПЕРЕДАЧА производится доклад о готовности.

Оценка готовности к ведению огня производится командиром взвода (отделения) по докладам командиров отделений (стрелков-зенитчиков). При этом командир подразделения устанавливает:

• количество готовых к стрельбе отделений (стрелков-зенитчиков);

• количество ракет, имеющихся на позиции;

• возможность пополнения ракет в ходе боя.

Оценка воздушной обстановки производится постоянно командиром подразделения и стрелками-зенитчиками на основании визуальной разведки воздушного противника, показаний светодиодного индикатора ПЭП и информации, поступающей от старшего начальника.

При оценке воздушной обстановки определяется наличие целей в воздухе, которые могут войти в зону поражения комплексов, их тип и характер действий, наличие в воздухе своей авиации и огневое воздействие по целям других средств ПВО.

Оценка фоновой обстановки производится командиром подразделения и стрелками-зенитчиками непрерывным визуальным наблюдением за состоянием фона.

При оценке фоновой обстановки определяются:

• участки небосвода с однородным и сложным фоном;

• возможные источники неорганизованных тепловых помех на земле и в воздухе;

• наиболее выгодные секторы стрельбы;

• участки небосвода и местности, в направлении которых стрельба невозможна (в том числе запретный сектор стрельбы в направлении Солнца).

Стрелки-зенитчики оценивают фоновую обстановку в назначенных секторах или на участке основного направления стрельбы.

Общее время предварительной подготовки стрельбы представляет собой сумму времен, затрачиваемых на выполнение отдельных ее составляющих, и определяется:

$$t_{ппс} > t_{к}\ ,\ [t_{сп}],\ t_{сг1зрк}\ ,\ t_{св}\ ,\ \max[t_{пэп};t_{фо}\ ,\ t_{во}],\ t_{пз},$$

где $t_{к}$ – время подачи команды на приведение в готовность № 1 $t_{к}$ = 5 с;

$t_{сп}$ – время занятия стартовой позиции $t_{сп}$ = 30–94 с;

$t_{сг1зрк}$ – время на приведение ПЗРК в готовность № 1 $t_{сг1зрк}$ = = 10–34 с;

$t_{св}$ – время на вхождение в связь $t_{св}$= 5–8 с;

$t_{пэп}$ – время на приведение ПЭП в готовность к приему информации $t_{пэп}$ = 180–210 с;

$t_{фо}$, $t_{во}$ – время оценки фоновой и воздушной обстановки $t_{фо}$= = $t_{во}$ = 10–12 с;

$t_{пз}$ – время постановки огневой задачи $t_{пз}$ = 3–5 с.

Таким образом, общее время, затрачиваемое на предварительную подготовку стрельбы, может составлять в зависимости от состояния ПЗРК и других условий от 243 до 280 с.

2.2.3. Непосредственная подготовка стрельбы

Непосредственная подготовка стрельбы начинается с момента получения огневой задачи или с момента самостоятельного обнаружения цели и включает следующие основные этапы (рис. 2.14):

• поиск, визуальное обнаружение и визуальное опознавание воздушной цели;

• изготовку стрелка-зенитчика к стрельбе;

• принятие решения на обстрел цели (выбор цели для обстрела) и выбор режима работы бортовой аппаратуры управления полетом ракеты;

• включение наземного блока питания комплекса;

• определение входных данных для стрельбы и выбор режима работы пускового механизма;

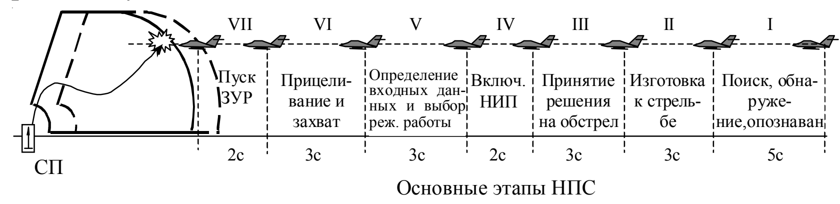


Рисунок 2.14 – Основные этапы непосредственной подготовки стрельбы

• прицеливание и захват цели ГСН, оценку качества захвата и результата опознавания цели встроенным НРЗ;

• сопровождение цели механическим прицелом до старта ракеты, а при стрельбе в ручном режиме определение момента пуска и пуск ракеты.

Рассмотрим содержание боевой работы стрелка-зенитчика на основных этапах непосредственной подготовки стрельбы.

Поиск, обнаружение и опознавание воздушной цели производятся визуально по данным оповещения или самостоятельно в назначенном секторе. Обзор воздушного пространства в назначенном секторе начинается с малых углов, при этом необходимо соблюдать следующие правила:

1. Если в назначенном секторе наблюдения местность равнинная, то обзор пространства осуществляется последовательным поворотом головы в горизонтальной плоскости.

2. Если в назначенном секторе наблюдения местность холмистая, то обзор пространства осуществляется последовательным поворотом головы в вертикальной плоскости.

Если цель не обнаружена, обзор в секторе повторяется.

Для своевременного обстрела цели на дальней границе зоны поражения необходимо, чтобы дальность ее обнаружения была не менее требуемой, т. е. выполнялось условие

$$Д_{обн} \geq Д_{тр} .$$

По расчетам минимальное значение требуемой дальности обнаружения целей для отделения стрелков-зенитчиков составляет 10–14 км.

При визуальном способе дальность обнаружения целей определяется прямой видимостью и зависит от времени суток, метеорологических условий и других факторов.

Опытным путем установлено, что при непрерывном наблюдении в секторе 60° в течение 10–20 мин дальность обнаружения малоразмерных целей составляет 4–6 км, истребителей-бомбардировщиков – 6–8 км.

При наличии целеуказания дальности визуального обнаружения целей возрастают и могут составлять 10–12 км, а в отдельных случаях – 15 км и более.

Из вышеизложенного следует, что необходимо:

1. Тщательно организовывать и осуществлять ведение визуальной разведки с использованием оптических средств (биноклей, ТЗК), а в ночное время – тепловизионной техники.

2. Использовать данные оповещения и целеуказания, получаемые с помощью ПЭП, от соседних средств ПВО и в радиосетях оповещения.

3. Повышать выучку стрелков-зенитчиков в ведении воздушной разведки.

Опознавание воздушных целей осуществляется визуально и в процессе стрельбы с помощью встроенного НРЗ. Визуальное опознавание производится по установленным сигналам «Я свой самолет» (ЯСС), силуэтам, опознавательным знакам и характеру действия самолетов (вертолетов) с учетом установленного порядка пролета своей авиации.

Надежное опознавание воздушных целей обеспечивается:

• умелым использованием ПЭП;

• своевременным целеуказанием и доведением до стрелков-зенитчиков действующих кодов радиолокационного опознавания и сигналов ЯСС;

• твердым знанием силуэтов своей авиации и противника, их опознавательных знаков, основных характеристик и тактических приемов действий.

Стрелок-зенитчик изготавливается к стрельбе при получении целеуказания или немедленно после самостоятельного обнаружения цели. Положение для стрельбы стрелок-зенитчик выбирает самостоятельно исходя из конкретных условий. Основными положениями для стрельбы являются:

• стоя;

• с колена.

Изготавливаться для стрельбы стоя стрелок-зенитчик может на открытой местности или из окопа.

Основные положения для стрельбы показаны на рис. 2.15, 2.16.

Решение на обстрел цели стрелок-зенитчик принимает самостоятельно на основе ранее полученных указаний по ведению огня. При стрельбе на догонном курсе бортовая аппаратура управления включается в режим «Вдогон».

При наличии в ответственном секторе нескольких целей, одинаково опасных для прикрываемого подразделения, для обстрела выбирается та цель, по которой не ведут огонь другие средства ПВО или условия стрельбы по которой обеспечивают наибольшую эффективность стрельбы.



Рисунок 2.15 – Положение для стрельбы стоя



Рисунок 2.16 – Положение для стрельбы из окопа и с колена

Приняв решение на обстрел цели, стрелок-зенитчик включает наземный блок питания комплекса.

При этом при стрельбе на встречном курсе:

• по скоростной цели наземный блок питания включается немедленно после ее визуального обнаружения и опознавания при условии, что курс цели проходит через зону пуска комплекса;

• по винтомоторным самолетам, вертолетам и другим малоскоростным целям наземный блок питания включается на дальней границе зоны пуска после визуального обнаружения и опознавания цели.

При стрельбе на догонном курсе по всем типам целей блок питания включается также после визуального обнаружения и опознавания, но не ранее, чем за 1000–2000 м (8–10 с) до подлета цели к параметру.

Во всех случаях следует учитывать, что комплекс будет готов к ведению стрельбы не ранее, чем через 5 с после включения наземного блока питания, время работы которого составляет около 30 с.

Входные данные для стрельбы (тип цели, скорость, высота, курсовой параметр, дальность до цели, состояние фоновой и помеховой обстановки) необходимы для определения возможности вхождения цели в зону пуска, возможности обстрела цели на встречном или догонном курсе, момента вхождения цели в зону пуска и для выбора режима работы пускового механизма (ручной или автоматический).

Тип цели определяется визуально по силуэтам. Скорость определяется глазомерно по типу цели с учетом опыта предшествовавших действий авиации противника и разведывательных данных.

Высота, дальность до цели и курсовой параметр определяются глазомерно. Дальность до цели и курсовой параметр могут определяться также по индикатору ПЭП, по ориентирам на местности и по кольцам мушки механического прицела.

Прицеливание и захват цели ГСН производятся:

• при стрельбе на встречном курсе после включения наземного блока питания;

• при стрельбе на догонном курсе после включения наземного блока питания при подлете цели к курсовому параметру, а захват цели ГСН – в момент пролета курсового параметра.

Оценка качества захвата цели ГСН и определение ее принадлежности осуществляются по звуковому и световому сигналам. Устойчивые (непрерывные) звуковой и световой сигналы являются признаками надежного захвата цели ГСН и перехода ее в режим слежения.

Признаком нахождения в поле зрения ГСН самолета (вертолета), отвечающего правильным кодом на запрос НРЗ «СВОЙ», является наличие прерывистого звукового и светового сигналов частотой 12–13 Гц.

Момент пуска ракеты определяется поставленной боевой задачей, фоновой обстановкой, наличием тепловых помех, размерами зоны пуска и выбирается с таким расчетом, чтобы встреча ракеты с целью произошла на встречном курсе в пределах дальней границы зоны поражения.

По реактивным самолетам на встречном курсе пуск ракеты должен быть произведен на дальности не менее 1200 м, а при стрельбе на догонном курсе – не позже максимального располагаемого времени, которое может составлять для целей, летящих со скоростью 200 м/с – 10–13 с; 300 м/с – 5–6 с.

Общее время, затрачиваемое на непосредственную подготовку стрельбы можно определить как сумму всех составляющих

$$t_{\text{нпс}} = t_{\text{п}} + t_{\text{и}} + t_{\text{реш}} + t_{\text{нип}} + t_{\text{реж}} + t_{\text{захв}} + t_{\text{пр}},$$

где $t_{\text{п}}$ – время поиска, обнаружения и опознавания цели (5 с);

$t_{\text{и}}$ – время изготовки к стрельбе (3 с);

$t_{\text{реш}}$ – время принятия решения на обстрел (3 с);

$t_{\text{нип}}$ – время включения наземного источника питания (1,5–2 с);

$t_{\text{реж}}$ – время определения входных данных и выбора режима работы (3 с);

$t_{\text{захв}}$ – время прицеливания и захвата цели (3 с);

$t_{\text{пр}}$ – время задержки старта ракеты (2 с).

Для хорошо подготовленного стрелка-зенитчика время, затрачиваемое на выполнение операций непосредственной подготовки стрельбы, составляет $t_{\text{нпс}} = 14–24$ с.

Таким образом, время подготовки стрельбы зависит от следующих факторов: начальных условий, в которых находится комплекс; способа занятия стартовой позиции и ее удаления; натренированности личного состава в выполнении нормативов боевой работы.

2.2.4. Нормативы по специальной подготовке для подразделений, вооруженных ПЗРК «Игла», и порядок их выполнения

№ норм.	Наименование норматива	Условие (порядок) выполнения норматива	Категория обучаемых (подразделение)	Норма времени при отличном качестве работы на оценку		
				отлично	хорошо	удовл.
1	2	3	4	5	6	7
1	Извлечение ракеты в пусковой трубе из парковой укупорки	Военнослужащий рядом с укупорочным ящиком. Ящик с ракетами в пусковой трубе и запасными источниками питания закрыт на все зажимы, зашплинтован. Пусковой механизм в закрытом на замок чехле на поясном ремне военнослужащего. По команде руководителя занятия (проверяющего) «**Пусковую трубу извлечь»** военнослужащий открывает замковые зажимы с одной стороны ящика, открывает крышку, снимает защитную пленку, извлекает пусковую трубу и кладет ее на угол ящика, извлекает запасной источник питания и укладывает его в чехол. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	19 с	20 с	22 с
2	Присоединение пускового механизма к пусковой трубе	Военнослужащий в окопе или на открытой площадке. Пусковая труба рядом на укупорочном ящике, бруствере или в нише окопа. Передняя и задняя крышки пристыкованы, стойка прицела сложена. Пусковой механизм в закрытом на замок чехле на поясном ремне военнослужащего. По команде руководителя занятия **«Пусковой механизм присоединить»** военнослужащий присоединяет пусковой механизм и докладывает **«Готов»**.	Военнослужащий	7 с	8 с	10 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3	Перевод комплекса из готовности № 3 в готовность № 2	Военнослужащий находится в 10 м от ящика. Пусковой механизм в закрытом на замок чехле на поясном ремне военнослужащего. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Готовность № 2»** военнослужащий извлекает комплекс из укупорки, открывает замковый зажим передней крышки, присоединяет пусковой механизм, надевает защитные очки на лоб, переводит комплекс в положение «на руку» и докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	26 с	28 с	32 с
4	Перевод комплекса из готовности № 3 в готовность № 1	Комплекс закрыт в укупорочном ящике. Военнослужащий находящийся в 10 м от ящика. Пусковой механизм в закрытом на замок чехле на поясном ремне военнослужащего. По команде руководителя занятия (проверяющего) «**Готовность № 1»** военнослужащий извлекает комплекс из укупорки, открывает замковый зажим передней крышки, присоединяет пусковой механизм, надевает защитные очки на лоб, снимает заднюю крышку, переводит комплекс в положение НА ПЛЕЧО, одновременно занимает стартовую позицию на удалении 10 м от ящика, поднимает стойку прицела, снимает переднюю крышку, опускает очки на глаза, докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	28 с	30 с	34 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
5	Перевод комплекса из готовности № 2 в готовность № 1	Военнослужащий в готовности № 2 в окопе или на открытой площадке. Комплекс находится на бруствере (в нише окопа), на укупорочном ящике или в положении **«На руку»**. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Готовность № 1»** военнослужащий снимает заднюю крышку, переводит комплекс в положение **«На плечо»**, поднимает стойку прицела, снимает переднюю крышку, опускает очки на глаза, докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	9 с	12 с	16 с
6	Перевод комплекса из готовности № 2 в готовность № 1 при нахождении военнослужащего на борту МТЛБ, БТР, автомобиля с занятием стар-товой позиции на грунте	Военнослужащий в готовности № 2 на МТЛБ, БТР, автомобиле. Комплекс на коленях у военнослужащих, сидящих рядом. Военнослужащий ведет поиск целей в указанном секторе. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Стартовая позиция там-то, готовность № 1»** военнослужащий спешивается, принимает комплекс, снимает заднюю крышку, переводит комплекс в положение **«На плечо»**, занимает стартовую позицию на удалении 15 м от машины, поднимает стойки прицела, снимает переднюю крышку, опускает очки на глаза. Докладывает: **«Готов»**.				
		На МТЛБ	Военнослужащий	12 с	13 с	16 с
		На БТР		14 с	15 с	19 с
		На автомобиле		10 с	12 с	15 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
7	Перевод комплекса из походного положения в готовность № 1	Военнослужащий на открытой площадке с комплексом в положении «За спину». Пусковой механизм, очки и запасной источник питания в чехле. По команде **«Готовность № 1»** военнослужащий открывает замковый зажим передней крышки, присоединяет пусковой механизм, надевает защитные очки на лоб, снимает заднюю крышку, переводит комплекс в положение **«НА ПЛЕЧО»**, поднимает стойки прицела, снимает переднюю крышку. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	22 с	24 с	28 с
8	Подготовка к работе электронного планшета	По команде **«Электронный планшет развернуть»** военнослужащий открывает верхнюю крышку планшета и проверяет источник питания. Включает питание, устанавливает антенну и тубус. Ориентирует планшет и производит топопривязку. Устанавливает переключатель приемника в положение ПРИЕМ. Устанавливает указанную частоту. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	3 мин	3 мин 10 с	3 мин 30 с
9	Свертывание электронного планшета	По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Электронный планшет свернуть»** военнослужащий выключает питание, снимает антенну и укладывает ее в верхнюю крышку планшета. Снимает тубус и укладывает его в сумку планшета. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	1 мин 20 с	1 мин 30 с	1мин 50 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
10	Определение момента пуска в режиме РУЧНОЙ	Военнослужащий в готовности № 1 на МТЛБ, БТР, автомобиле. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Цель»** военнослужащий обстреливает цель после прохода ею курса параметра на догонном курсе в режиме РУЧНОЙ. Момент пуска контролируется на тренажере.	Военнослужащий	3,2–3,4 с	3,5–3,7 с	3,8–4,4 с
11	Захват цели в режиме АВТОМАТ	Военнослужащий в готовности № 1 в окопе (на МТЛБ, БТР, автомобиле). По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Цель»** военнослужащий обстреливает цель после параметра в режиме АВТОМАТ. Оценка производится по времени захвата цели и контролируется на тренажере.	Военнослужащий	2,2 с и менее	2,3–2,6 с	2,7–3 с
12	Замена пусковой трубы	Военнослужащий в положении после пуска ракеты. Укупорочный ящик на удалении 10 м от военнослужащего. Замковые зажимы ящика открыты, ящик закрыт крышкой. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Трубу заменить»** военнослужащий опускает стойки прицела, отсоединяет пусковой механизм, кладет использованную трубу на землю, подстыковывает пусковой механизм к новой пусковой трубе, переводит комплекс в готовность № 1. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	23 с	25 с	29 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
13	Замена источника питания	Военнослужащий в готовности № 1 . По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Источник питания заменить»** отпускает стойки прицела, отстыковывает использованный источник питания и заменяет его новым. Переводит комплекс в готовность № 1. Докладывает: **«Готов»**.	Военнослужащий	15 с	16 с	18 с
14	Вхождение в связь в отделении	Расстояние между военнослужащими 50 м. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Войти в связь, канал 1 (2, 3, 4)»** военнослужащие входят в связь и командир отделения докладывает: **«Связь установлена»**.	Отделение	5 с	6 с	8 с

Перевод комплекса из транспортного положения в поход- í î å производится по команде «*КОМПЛЕКС ПО-ПОХОДНОМУ, ГИ-0, АМИ-0, ЗА СПИНУ* (на грунт и т. д.), *ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ ПРИСТЫКОВАТЬ* (при необходимости)», по установленному сигналу или самостоятельно в последовательности:

• снять пломбы с замков, раскрыть замки и открыть крышку укупорочного ящика пускового механизма, извлечь из него полиэтиленовый пакет с ПМ в чехле, вскрыть пакет, вынуть из него чехол с ПМ и повесить его на поясной ремень слева спереди;

• извлечь из чехла пускового механизма защитные очки и надеть их на лоб;

• извлечь из чехла ПМ, открыть крышку переключателей ГИ, АМИ, установить их в указанное (*соответствующее действующему расписанию кодов РЛО*) положение, закрыть крышку переключателей, проверить работу пускового крючка путем нажатия на него до упора;

• вложить ПМ в чехол или при необходимости пристыковки его к пусковой трубе положить на укупорочный ящик (*подручные средства*);

• извлечь из укупорочного ящика *9Я694* пусковую трубу с ракетой, для чего: снять пломбы и вынуть чеки с замков ящика, раскрыть замки и снять крышку, снять полиэтиленовое полотно и вынуть накладки, извлечь пусковую трубу с ракетой, положить на крышку ящика передним торцом влево, а стойки механического прицела вверх;

• проверить положение диафрагмы лампочки световой информации и при необходимости открыть лампочку, повернув диафрагму за ушко *на 180 град.* до ее фиксации;

• проверить правильность положения замков на крышках пусковой трубы (*рычаги замков должны совпадать с метками на корпусе пусковой трубы*);

• проверить положение рычага механизма накола (*должен находиться в положении ИСХОДН.*);

• снять с наземного блока питания распорное кольцо (*при наличии*) и положить в укупорочный ящик;

• проверить правильность установки наземного блока питания (*фиксатор не должен быть утоплен*), если фиксатор утоплен – вручную вытянуть его до предела (*если фиксатор не вытягивается, следует дослать наземный блок питания до упора, вращая его*

по ходу часовой стрелки), убедиться, что наземный блок питания застопорился (*потянув его из гнезда*);

• извлечь из укупорочного ящика запасный наземный блок питания; снять защитный колпак со штуцера (*предварительно нажав на него и повернув в направлении стрелки ОТКР.*). Убедиться по внешнему виду колпачка на штуцере, что наземный блок питания не использован (*на колпачке не должно быть вмятины от штока накола*). Надеть защитный колпак на штуцер и повернуть его в направлении обратном стрелке *ОТКР*.;

• повесить наземный блок питания в индивидуальном чехле на поясной ремень справа с боку.

Перевод комплекса из походного в боевое положение производится по команде «*К БОЮ*» («*ГОТОВНОСТЬ НОМЕР ОДИН*») или самостоятельно в следующей последовательности:

а) *при пристыкованном к пусковой трубе пусковом механизме*:

• надеть защитные очки на глаза (*на лоб, на каску*); положить комплекс на подручные средства или, приседая на корточки, на колени механическим прицелом вверх;

• открыть замки, снять крышки с торцов пусковой трубы и уложить их в чехол ПМ;

• взяться левой рукой за корпус ПМ, а правой за пусковую трубу у заднего крепления плечевого ремня, поднять и положить комплекс на правое плечо таким образом, чтобы упор ПМ прилегал к плечу, а треугольная метка на пусковой трубе находилась на уровне правого глаза;

• переместить правую руку на рукоятку ПМ;

• левой рукой откинуть плечевой ремень вправо, поднять стойки механического прицела до их фиксации, откинуть ручку рычага механизма накола *на 90 градусов* до фиксации в этом положении;

• проверить положение диафрагмы лампочки световой информации;

• поддерживать левой рукой комплекс за корпус баллона наземного блока питания снизу;

• доложить: «*ТАКОЙ-то – ГОТОВ*».

б) *при размещении пускового механизма в чехле*:

• пусковую трубу с ракетой положить на подручные средства, или, приседая на корточки, на колени бортразъемом вверх, или поставить задним торцом на твердую опору;

• сдвинуть назад пружину с крышки разъема пусковой трубы, снять крышку и вместе с пружиной положить рядом с собой;

• извлечь из чехла ПМ защитные очки и надеть их на лоб;

• извлечь ПМ из чехла, снять с его разъема крышку, которую вместе с крышкой и пружиной разъема пусковой трубы уложить в чехол ПМ;

• пристыковать ПМ к пусковой трубе;

• выполнить операции по переводу комплекса в боевое положение (в соответствии с пунктом «*а*»);

• доложить «*ТАКОЙ-то – ГОТОВ*».

Для замены наземного блока питания необходимо:

• перевести защитные очки на лоб (*на каску*);

• возвратить пусковой крючок в исходное положение: перевести рычаг механизма накола в положение *ИСХОДН*.;

• снять комплекс с плеча и поставить задним торцом пусковой трубы на твердый грунт (*на носок обуви*);

• нажать пальцем левой руки на фиксатор, крепящий наземный блок питания к пусковой трубе;

• правой рукой взять баллон наземного блока питания и, слегка покачивая его, продвинуть вверх, отделить от пусковой трубы и бросить на грунт;

• вынуть из чехла на поясном ремне запасный наземный блок питания, снять с него защитный колпак, предварительно поджав его в сторону баллона, и повернуть по направлению стрелки *ОТКР*.;

• вставить штуцер наземного блока питания в соответствующее гнездо на пусковой трубе и, нажимая на батарею, дослать до упора так, чтобы зуб на штуцере вошел в паз на пусковой трубе, а контакты разъема блока питания вошли в соответствующие гнезда платы пусковой трубы;

• убедиться в правильности установки наземного блока питания;

• перевести комплекс в боевое положение и при необходимости изготовиться к стрельбе.

Для замены пусковой трубы необходимо:

• перевести защитные очки из положения «*на глаза*» в положение «*на лоб*» («*на каску*»);

• сложить стойки механического прицела;

• возвратить пусковой крючок в исходное положение;

• перевести рычаг механизма накола в положение *ИСХОДН*.;

• снять пусковую трубу с плеча, поставить задним торцом на òâåðäûé ãðóíò (*на носок обуви*), отстыковать ПМ и положить его на подручные средства;

• извлечь из укупорочного ящика другую пусковую трубу с ракетой, пристыковать к ней ПМ, перевести комплекс в боевое положение и при необходимости изготовиться к стрельбе.

Подготовка к работе средств связи

Для перевода средств связи *из походного в боевое положение необходимо*:

• подключить гарнитуру к приемопередатчику;

• установить при необходимости заданную частоту;

• надеть микротелефонную гарнитуру;

• закрепить антенну и манипулятор;

• проверить работоспособность радиостанции, для чего поставить переключатель питания в положение *ВКЛ.*:

- при этом в исправной радиостанции в телефоне появляется характерный шум, исчезающий с началом передачи корреспондента;

- при положении переключателя *ШП* прослушивается слабый шум;

• установить связь с корреспондентом.

Подготовка к работе ПЭП

Для перевода ПЭП *из транспортного в походное положение* необходимо:

• открыть укупорочный ящик и извлечь ПЭП;

• при необходимости вынуть из сумки ЗИП плечевой ремень и присоединить к ПЭП;

• отстегнуть замки, открыть верхнюю крышку ПЭП;

• отвинтить винт крепления крышки батарейного отсека, открыть крышку, соблюдая полярность вставить батарею питания (из шести элементов *А-343 «Салют-1»*) в нишу таким образом, чтобы фаска ребра корпуса батареи располагалась вдоль срезанного угла батарейного отсека, закрыть нишу батарейного отсека крышкой и закрепить ее винтом;

• проверить исправность источника питания и сигнализации ПЭП, для чего переключатель рода работ ПЭП установить в положение *РАБОТА*:

- если при этом загорается только индикатор *ПОТЕРЯ СВЯЗИ*, то элементы питания исправны,

- если загорается индикатор, *СМЕНИ БАТАРЕЮ* или не горит ни один индикатор – сменить элементы питания, предварительно установив переключатель рода работ ПЭП в положение *ОТКЛ.*;

• установить переключатель рода работ ПЭП в положение *РАБОТА* или *ДЕЖУРН.*: переключателями поддиапазонов *ЧАСТОТА кГц-МГц* радиоприемника выставить заданную частоту приема информации: закрыть крышку ПЭП.

При температуре *0 °С* и ниже радиоприемник необходимо размещать под верхней одеждой, извлекая его из ниши и подсоединяя с помощью соединительного устройства из состава ЗИП.

Для перевода ПЭП *из походного положения в боевое* необходимо:

• открыть верхнюю крышку ПЭП;

• при работе ПЭП от бортовой сети БМП (БТР) подключить Кл. 1 «+27В» и Кл. 2 «_» ПЭП к соответствующим клеммам бортсети;

• отвернуть винт крепления кожуха на крыше ПЭП, извлечь антенну, а кожух закрепить винтом;

• совместить ось верхней части антенны с втулкой нижней части антенны;

• опустить трубку, закрыв место соединения втулки с осью;

• вращением гайки натянуть трос антенны и зафиксировать положение гайки контргайкой;

• ввернуть штырь антенны в антенное гнездо панели ПЭП;

• установить на рамке индикатора и закрепить замками тубус из состава ЗИП;

• записать в таблицу исходные данные;

• полные значения координат стартовой позиции ($X_{поз}$, $Y_{поз}$), реперной точки ($X_{реп}$, $Y_{реп}$), основную и запасную частоты приема телекодовой информации;

• вычислить координаты топопривязки стартовой позиции ($X_{тп}$, $Y_{тп}$) относительно реперной точки по формулам:

$$X_{тп} = X_{поз} - X_{реп};$$
$$Y_{тп} = Y_{поз} - Y_{реп};$$

записать координаты $X_{тп}$ и $Y_{тп}$ в таблицу *ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ*;

• подключить розетку соединительного устройства радиоприемника к вилке *Ш2*, а розетку переходного устройства футляра батареи – к вилке *Ш3* ПЭП, если приемник и батарея питания находятся под верхней одеждой;

• переключателями поддиапазонов *ЧАСТОТА кГц-МГц* радиоприемника выставить рабочую частоту приема телекодовой информации;

• сориентировать ПЭП по компасу или карте таким образом, чтобы направление стрелки *N – S* на лицевой панели совпадало с направлением на север;

• нанести ориентиры на рамку индикатора ПЭП;

• установить переключатель рода работ ПЭП в положение *РАБОТА* (загораются индикаторы *ПОТЕРЯ СВЯЗИ* и *ТОПОПРИВЯЗКИ*);

• ввести значения координат $X_{тп}$, $Y_{тп}$ кнопками *I, II, X, Y*, (*для чего нажать на кнопку X (Y) – появится световая индикация семисегментного индикатора*), затем (*нажатием на кнопки I, II*) ввести значение координаты $X_{тп}$ ($Y_{тп}$), контролируя ее величину по цифровому индикатору *ТОПОПРИВЯЗКА КМ.*

При введенных координатах $X_{тп}$, $Y_{тп}$ гаснет индикатор *ТОПОПРИВЯЗКИ* (кнопками *I* и *II* одновременно задается третья скорость – для ввода десятков км:

- кнопкой *II задается вторая скорость* – для ввода *единиц км*,
- кнопкой *I задается первая скорость* – для ввода *десятых долей км*);

• переключатель рода работ ПЭП установить в положение *ДЕЖУРН.*;

• установить переключатель рода работ радиоприемника в положение *ПРИЕМ* и убедиться в устойчивости приема информации прослушиванием телекодового сигнала и по погасанию (*через 7 с*) индикатора *ПОТЕРЯ СВЯЗИ*:

- если в течение *30 с* горит индикатор *ПОТЕРЯ СВЯЗИ*, а в телефоне на фоне шумов слабо прослушивается телефонный сигнал – необходимо сменить позицию в целях улучшения приема информации;
- если горит индикатор *ПОТЕРЯ СВЯЗИ* и в телефоне прослушивается телекодовый сигнал – необходимо прослушать запасный канал связи.

2.2.5. Возможность ПЗРК по последовательному обстрелу целей

Для процесса стрельбы характерным является его многократная повторяемость. С этой точки зрения важное значение приобре-

тают такие понятия, как цикл стрельбы, время реакции комплекса, которые определяют возможности ЗРК по последовательному обстрелу целей, входящих в зону поражения.

Оценить возможности комплекса по последовательному обстрелу целей можно, зная значения составляющих времени подготовки стрельбы, которые в общем случае определяются продолжительностью цикла стрельбы и временем перезаряжания комплекса.

В общем случае цикл стрельбы ($t_ц$) характеризуется временем занятости целевого канала ПЗРК при выполнении одной стрельбы по воздушной цели

$$t_ц > t_{нпс}\ ,\ t_{стр}\ ,$$

где $t_{нпс}$ – время непосредственной подготовки стрельбы (среднее время непосредственной подготовки стрельбы составляет $t_{нпс}$ = 20 с); $t_{стр}$ – время обстрела цели

$$t_{стр} > t_{пол}\ ,\ t_{оц}\ ,$$

где $t_{пол}$ – полетное время ракеты до точки встречи с целью (при полете ракеты на дальнюю границу зоны поражения $t_{пол}$ = 10–11 с); $t_{оц}$ – время оценки результатов стрельбы (по опытным данным время оценки результатов стрельбы составляет $t_{оц}$ = 2 с).

Особенностью ПЗРК является необходимость перезаряжания комплекса после каждой стрельбы.

Тогда время, затрачиваемое на последовательный обстрел, будет составлять

$$t_{по} > t_{зар}\ ,\ t_{нпс}\ ,\ t_{стр}\ ,$$

где $t_{зар}$ – время, необходимое для перезаряжения комплекса (30–40 с).

Интервал времени последовательного обстрела целей будет составлять

$$t_{по} = (30–40 \text{ с}) + (14–24 \text{ с}) + 12 \text{ с} = 56–76 \text{ с}.$$

Из расчетов видно, что время цикла стрельбы не является постоянной величиной и зависит от дальности до точки встречи, параметров движения цели, подготовки личного состава. Для характеристики пропускной способности комплекса обычно используется среднее значение цикла стрельбы. Таким образом, для ПЗРК «Игла» последовательный обстрел цели возможен, если временные интервалы между целями составляют в среднем 60 с.

Огневая производительность (*П*), или количество поражающих стрельб в единицу времени, определяет возможную плотность зенитного ракетного огня подразделения при отражении удара воздушного противника

$$\Theta > \frac{N_{цк} R_1}{t_ц} \ ,$$

где $N_{цк}$ – количество целевых каналов в подразделении;

R_1 – вероятность поражения цели за одну стрельбу;

$t_ц$ – время цикла стрельбы.

Сравнивая огневую производительность с плотностью потока целей, действующих в составе удара, можно оценить возможности подразделения по отражению средств воздушного нападения противника.

Время реакции комплекса ($t_{рк}$) определяется минимально необходимым временем для пуска ракеты после обнаружения воздушной цели, находящейся в зоне пуска.

Оно включает в себя время выхода ГСН на режим ($t_{гсн}$) после включения наземного источника питания и послезахватное время ($t_{пз}$), определяемое до старта ракеты:

$$t_{рк} > t_{гсн}\ ,\ t_{пз}\ .$$

По опытным данным среднее время реакции ПЗРК составляет около 10 с.

Чем меньше время реакции ЗРК, тем на меньшей дальности необходимо обнаруживать воздушную цель, чтобы обеспечить ее обстрел в пределах зоны поражения.

Время реакции ЗРК зависит от обученности и слаженности стрелков-зенитчиков, поэтому для обеспечения успешного выполнения огневых задач командир подразделения подготовке своих подчиненных должен уделять главное внимание.

Таким образом, время, затрачиваемое на проведение мероприятий по подготовке стрельбы, зависит от положения и состояния, в котором находится комплекс (т. е. от степени его боевой готовности), а также от выучки личного состава зенитного ракетного взвода (отделения).

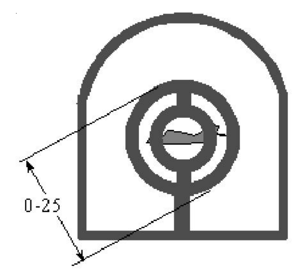
2.3. Правила стрельбы ПЗРК «Игла»

2.3.1. Стрельба по воздушным целям в простых условиях обстановки

Порядок работы стрелка-зенитчика при выполнении стрельбы по воздушным целям

Стрельба по воздушным целям ведется на встречных и догонных курсах. Во всех случаях предпочтительнее стрельба на встречных курсах, так как необходимо упредить противника и иметь возможность повторного обстрела цели на догонных курсах. Поэтому способ стрельбы навстречу является основным. Стрельба вдогон ведется в случае, если по каким-либо причинам стрельба на встречном курсе не состоялась. Стрельба по цели, летящей с курсовым параметром более 1500 м, ведется во всей зоне, в том числе и в районе курсового параметра.

Успех стрельбы из комплекса во многом зависит от умения стрелка-зенитчика правильно определять входные данные для стрельбы и на основе этого делать вывод о вхождении цели в зону пуска. Входные данные для стрельбы (скорость, курс, курсовой параметр, высота, дальность) определяются на глаз. Вхождение цели в зону пуска можно определять с использованием колец механического прицела. Считается, что в среднем типовая цель (тактический истребитель) будет находиться в зоне пуска, если при прицеливании ее видимые размеры будут находиться между малым и большим кольцами передней стойки прицела (рис. 2.17).



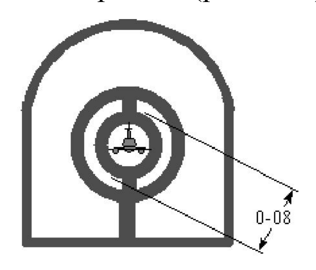


Рисунок 2.17 – Определение нахождения цели в зоне пуска

Пуск ракеты может производиться в ручном или автоматическом режиме работы пускового механизма.

Автоматический режим является основным при пусках по всем типам целей на встречном и догонном курсе. Ручной режим применяется при стрельбе по малоскоростным (неподвижным) целям, а также в случаях, когда при стрельбе требуется более точно выбрать момент пуска ракеты.

Основные операции при выполнении стрельбы стрелком-зенитчиком после обнаружения воздушной цели и принятия решения на ее уничтожение приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Порядок работы стрелка-зенитчика при стрельбе

Выполняемые операции при стрельбе	Способ стрельбы и режим пуска ракеты			
	Навстречу		Вдогон	
	АРП	РРП	АРП	РРП
Привести в действие наземный блок питания	Немедленно после обнаружения цели		За 1–2 км (8–10 с) до подлета цели к параметру	
Перевести бортовую аппаратуру в режим «Вдогон»	—		Через 2–3 с нажать на пусковой трубе кнопку ВДОГОН	
Произвести прицеливание	Сопровождать цель			
Нажать на спусковой крючок пускового механизма	До II упора за время не более 0,4 с	До I упора и при наличии сигнала о захвате цели ГСН до II упора	После пролета целью курсового параметра до II упора за время не более 0,4 с	После пролета целью курсового параметра до I упора и при наличии сигнала о захвате цели ГСН до II упора
Сопровождать цель до схода ракеты				

После пуска ракеты стрелок-зенитчик должен, наблюдая за результатами стрельбы, быстро отстыковать пусковой механизм от использованной трубы, пристыковать его к новой трубе с ракетой и изготовиться к стрельбе.

Кроме стартовой позиции, занимаемой на местности, стрельба может вестись с транспортных средств в движении и с короткой остановки.

Стрельба с движущейся бронетанковой техники и автомобилей может вестись в тех случаях, когда это диктуется условиями обстановки:

• в ходе наступления;
• при совершении марша;
• при маневре в новый позиционный район.

При этом состояние дороги должно обеспечивать равномерное и плавное движение транспортного средства. Скорость движения в этом случае должна быть не более 20 км/ч. Если эти условия не обеспечиваются, стрельба ведется с короткой остановки или с места.

При стрельбе с автомобиля (БМП-2, МТ-ЛБ) стрелок-зенитчик должен занять удобное и устойчивое положение. Стрельба ведется из положения стоя.

Для предотвращения поражения личного состава газовой струей при стрельбе задний срез пусковой трубы должен быть вынесен за пределы кузова (десантного люка) в сторону, противоположную расположению бензобака. Для устранения мелкой тряски необходимо снижать давление в шинах колес автомобиля.

Стрельба с движущейся железнодорожной платформы может вестись, если скорость движения поезда не превышает 50 км/ч. При этом необходимо учитывать возможное наличие контактной сети и электрических опор. В целях соблюдения мер безопасности запрещается стрельба в секторе 20 градусов в обе стороны продольной оси поезда.

2.3.2. Особенности стрельбы по маневрирующим и внезапно появляющимся целям

В ходе ведения боевых действий стрельба по маневрирующим воздушным целям будет наиболее вероятной.

Маневр воздушный противник будет применять в целях снижения эффективности действий средств ПВО, а также при нанесении удара по объекту. Вместе с тем можно предположить, что СВН применять противоракетный маневр специально против огня ПЗРК не будет. Это обусловлено малым временем полета ракеты к цели (время полета ЗУР на дальнюю границу зоны поражения составляет 9–10 с), что не позволяет пилоту обстреливаемого самолета предпринять какие-либо эффективные меры. Кроме того позиции ПЗРК

трудно обнаружить, а массированное их применение и рассредоточенность в полосе действия войск делают противоракетный маневр бессмысленным.

В связи с вышеизложенным наиболее вероятной будет стрельба ПЗРК по маневрирующей цели, атакующей прикрываемые войска или объект. При нанесении удара по объектам пилотируемые СВН могут применять следующие виды маневра:

• маневр курсом (боевой разворот);

• маневр высотой (пикирование или кабрирование).

Применение маневра значительно усложняет процесс стрельбы и приводит к следующим явлениям:

• изменению границ зоны поражения (как правило, ее уменьшению) или изменению ее положения (рис. 2.18);

• срыву наведения ЗУР из-за ограничений по угловой скорости слежения и углу пеленга;

• потере цели на фоне земли или перезахвату отражений от местных предметов.

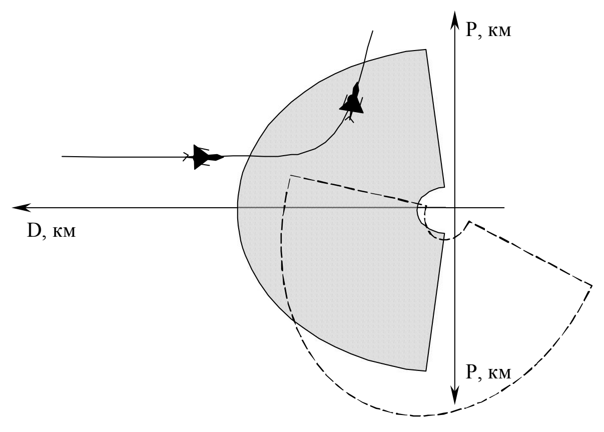


Рисунок 2.18 – Влияние маневра цели на положение границ зоны поражения

Вместе с тем ПЗРК «Игла» обеспечивает эффективную стрельбу по целям, применяющим маневр высотой и курсом. При этом при стрельбе по маневрирующей цели в зависимости от вида маневра необходимо соблюдать следующие правила:

• при стрельбе по цели, совершающей маневр курсом, захват цели и пуск ракеты производятся немедленно после ее входа в зону пуска;

• при стрельбе по пикирующей цели захват цели и пуск ракеты производятся в момент ее выхода из пикирования, так как в этот момент скорость цели минимальная (рис. 2.19 б);

• при стрельбе по кабрирующей цели захват цели и пуск ракеты производятся немедленно после ее входа в зону пуска (рис. 2.19 а).

Во всех случаях пуск ракеты производится в автоматическом режиме.

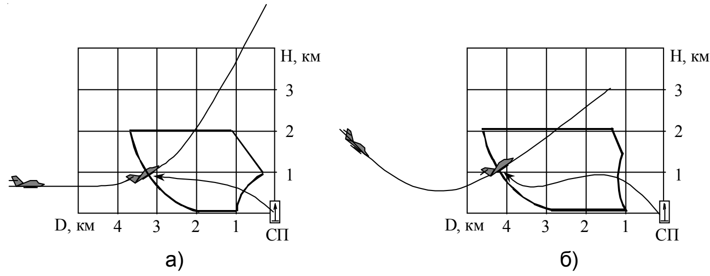


Рисунок 2.19 – Стрельба по цели, маневрирующей по высоте:
а – цель кабрирует; б – цель пикирует

Для обеспечения уничтожения внезапно появляющихся целей в подразделении назначаются дежурные стрелки-зенитчики, которые находятся в готовности № 1, ведут наблюдение в назначенных секторах и самостоятельно открывают огонь по обнаруженным целям.

2.3.3. Стрельба по вертолетам

Уничтожение боевых вертолетов относится к одной из важнейших задач стрельбы ПЗРК «Игла».

Вертолеты армейской авиации являются малоскоростными, высокоманевренными воздушными целями, совершающими полет при выполнении боевой задачи со скоростями, не превышающими 80–100 м/с, на высотах от 15 до 200 м.

При атаке с горизонтального полета (рис. 2.20) выход вертолета к цели выполняется скрытно на минимально возможной высоте 10–50 м и на максимально возможной скорости 60–70 м/с. С выходом на рубеж атаки вертолет осуществляет набор высоты, обнаружение цели, прицеливание и пуск ПТУР или открывает огонь из стрелково-пушечного вооружения.

Атака из состояния зависания более эффективна, так как позволяет наносить удары с максимальной дальности. Общее время, затрачиваемое вертолетом для нанесения удара ПТУР, может составлять 20–45 секунд.

Главной особенностью ведения стрельбы по вертолету является кратковременность его пребывания в поле зрения стрелка-зенитчика. Стрельба будет обеспечиваться в том случае, если суммарное работное время комплекса ($t_{\text{раб сум}}$) будет меньше или равно суммарному времени атаки вертолета, которое при стрельбе ПТУР может составлять 20–45 с.

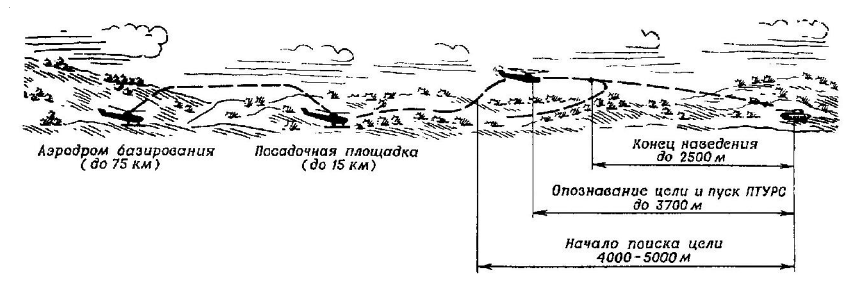


Рисунок 2.20 – Атака боевым вертолетом цели с горизонтального полета

Необходимо также учитывать, что на современных боевых вертолетах принимаются комплексные меры, направленные на уменьшение ИК-излучения, что может привести к уменьшению дальности их захвата.

По опытным данным, например, средние дальности захвата вертолета AH-1G «Хью Кобра», оснащенного устройством уменьшения ИК-излучения, составляют от 1,4 до 2,4 км в зависимости от ракурса цели (рис. 2.21).

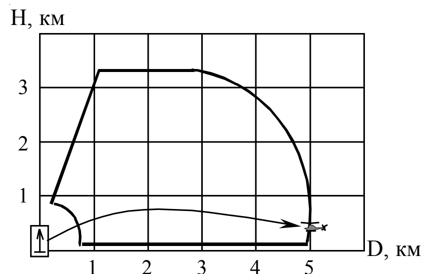


Рисунок 2.21 – Зона поражения при стрельбе по вертолету

Поэтому при стрельбе по боевым вертолетам необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

• в целях исключения возможности захвата ГСН линии горизонта или местных предметов прицеливание и наведение на цель типа вертолет осуществляется сверху вниз;

• захват цели осуществляется при подъеме и зависании вертолета;

• пусковой механизм переводится в режим работы «Ручной»;

• учитывая кратковременность пребывания вертолета в зоне видимости стрелка-зенитчика, стрельба производится немедленно с появлением устойчивого сигнала о захвате цели ГСН без ожидания команды одиночными ракетами.

2.3.4. Стрельба по малоразмерным целям

К малоразмерным целям относятся крылатые ракеты и дистанционно пилотируемые летательные аппараты. Условия стрельбы по воздушным целям этих классов относятся к сложным.

Сложность борьбы с крылатыми ракетами обусловлена рядом обстоятельств. Небольшие размеры, полет на предельно малой высоте (60–100 м) с огибанием рельефа местности, слабое ИК-излучение силовой установки – все это затрудняет своевременное обнаружение и уничтожение крылатых ракет активными средствами ПВО.

Работное время при стрельбе по крылатой ракете составляет в среднем всего 8 с. Ограниченность времени для обстрела этого класса воздушных целей объясняется относительно большими скоростями (850 км/ч) их полета при относительно малых дальностях визуального обнаружения.

Геометрические размеры и масса крылатых ракет значительно меньше, чем у реактивных самолетов. Соответственно значительно меньше мощность ИК-излучения.

По этим причинам средняя дальность визуального обнаружения крылатых ракет не превышает 2 км, что не обеспечивает ведение стрельбы по ним на встречных курсах.

По опытным данным дальность захвата крылатой ракеты типа ALCM на встречном курсе составляет менее 1,5 км, на параметре – 1,5 км и на догонном курсе – до 2,5 км (рис. 2.22).

Отличительной особенностью малоразмерных ДПЛА как воздушных целей являются крайне малые их геометрические размеры, что значительно затрудняет визуальное обнаружение этих це-

лей. По опытным данным дальность визуального обнаружения ДПЛА типа «Акилла» в условиях метеорологической дальности видимости до 10 км составляет в среднем 1,8 км. Работное время при стрельбе по ДПЛА составляет в среднем около 9–10 с.

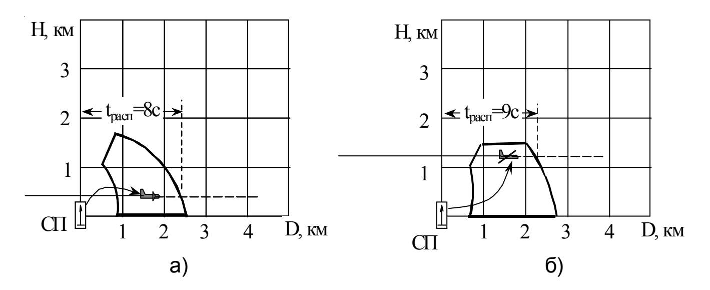


Рисунок 2.22 – Стрельба по малоразмерным целям:
а – по крылатой ракете; б – по ДПЛА

Поэтому при стрельбе по малоразмерным ДПЛА необходимо выполнять следующие рекомендации:

• стрельбу вести на догонном курсе;

• режимы работы пускового механизма «Вдогон» и «Автоматический»;

• прицеливание и захват производить немедленно после включения режима «Вдогон»;

• для увеличения чувствительности ГСН режим «Селектор» выключить.

2.3.5. Стрельба в условиях помех и сложных метеоусловиях

Стрельба ПЗРК в условиях оптико-электронных помех является наиболее вероятным условием стрельбы по воздушным целям.

Ложные цели представляют собой искусственные источники светового и ИК-излучения, энергетические и спектральные характеристики которых близки к характеристикам реальных целей. Ложные цели создаются сбрасыванием с самолета (вертолета) пиротехнических источников излучения однократного использования. Современные самолеты и вертолеты оснащены устройствами сброса тепловых помех, которые применяются одновременно и для сброса дипольных отражателей. К ним относятся устройства сброса

AN/ALE-28, -29, -30, -32, которые пиротехническим способом или сжатым воздухом выбрасывают ИК-ловушки с определенным (заданным) темпом. Для этих же целей могут использоваться небольшие светящиеся авиабомбы (САБ) и шарообразные излучающие устройства, сбрасываемые на парашютах.

Кроме ложных целей для постановки оптических (тепловых) помех могут применяться передатчики помех многоразового действия. Излучение этих передатчиков модулируется таким образом, что, поступая на вход приемника ГСН, оно увеличивает ошибки наведения или вообще срывает автоматическое сопровождение ракеты. На вооружении тактической авиации, например, состоят передатчики помех многоразового действия типа AN/ALQ-104, AN/ALQ-123 т. д., источниками излучения которых являются цезиевые лампы.

На рис. 2.23 представлен внешний вид подвесного контейнера с передатчиком инфракрасных помех AN/ALQ-123. Такие передатчики могут работать автоматически (по заданной программе) или по команде пилота и излучать помехи в одном направлении, например в заднюю или переднюю полусферу. Разрабатываются и поступают на вооружение новые передатчики, например AN/ALQ-132, -140, -144, в которых в качестве источника излучения используется камера сгорания, работающая на авиационном топливе. Проводятся исследования и разработки по использованию для этих целей лазерных источников излучения.

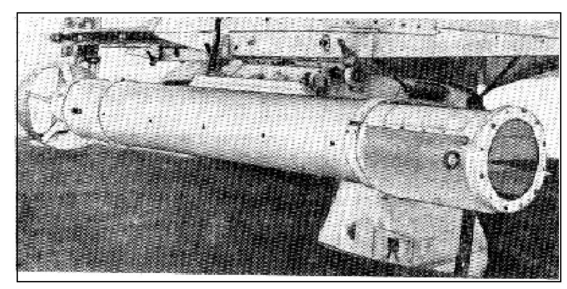


Рисунок 2.23 – Подвесной контейнер с передатчиком инфракрасных помех AN/ALQ-123

Дымовые (аэрозольные) завесы – это участки пространства, искусственно замутненные выливанием (разбрызгиванием) специальных дымообразующих (аэрозольных) веществ. Их применение может привести к уменьшению дальности захвата, потере воздуш-

ной цели ГСН и исключить возможность визуального обнаружения воздушной цели.

Аэрозольные и дымовые завесы могут ставиться с использованием специальных бомб, снарядов и выливанием (разбрызгиванием) дымообразующих веществ с помощью специальных приборов. В настоящее время на вооружении армий ряда стран стоят следующие дымообразующие (аэрозольные) вещества:

• пластифицированный белый фосфор PWP;

• гексахлорэтановая дымовая смесь НС;

• четыреххлористый титан FM;

• дымообразующее нефтяное масло SCF-2 и его смеси с керосином.

Дальнейшее развитие аэрозольных средств идет по пути расширения их номенклатуры и разработки новых аэрозолеобразующих средств, в том числе и с односторонней оптической проводимостью.

На одном самолете может размещаться до шести бомб с дымообразующими веществами. Так, например, один вертолет с высоты 15 м при скорости полета 150 км/ч способен поставить завесу, сохраняющуюся при скорости ветра 1–3 м/с в течение 2 мин. С помощью специальных пусковых устройств со специальной подвеской один боевой вертолет может запустить до 288 дымовых гранат, обеспечивающих постановку завесы длиной 1 км на 5–10 мин.

Исследования, проводимые в ряде стран, показали невысокую эффективность использования дымов и аэрозолей на скоростных самолетах. С большей эффективностью дымы и аэрозоли могут применяться для маскировки рубежей действия армейской авиации.

Одними из основных средств пассивного противодействия оптическим и инфракрасным системам обнаружения и сопровождения считаются маскировка и снижение собственных излучений летательных аппаратов. К ним относятся:

• совершенствование аэродинамических форм летательных аппаратов;

• оптимальное расположение и теплоизоляция двигателей;

• создание специальных экранов для искажения диаграмм направленности инфракрасного излучения от работающих двигателей;

• разработка новых покрытий для маскировки.

Так, например, тепловое излучение двигателей штурмовика А-10А «Тандерболт» уменьшено за счет того, что отработанные

газы турбореактивных двигателей специально принятыми мерами отклоняются вверх и смешиваются с холодным воздухом от системы охлаждения двигателя, а стабилизаторы расположены относительно двигателей так, что выполняют роль теплового экрана.

На вертолете АН-64 «Апач» также приняты дополнительные меры по снижению его инфракрасной и визуальной заметности. К таким мерам, в частности, относятся следующие:

• установка специальных патрубков и экранирующих чехлов, разработанных фирмой «Хьюз», температура выхлопных труб которых не превышает 60 °С, а температура выхлопных газов на срезе сопла в центре струи достигает не более 160 ºС;

• корпус вертолета покрыт специальной камуфляжной окраской, маскирующей его на фоне местности;

• кабина пилотов оборудована плоскими стеклами, дающими световые блики только в одну сторону;

• использование на вертолете специального малошумного несущего винта;

• применение на вертолете специальной прицельно-навигационной аппаратуры позволяет выполнять полет при выполнении боевой задачи на высоте до 3–15 м, а также вести стрельбу по целям из-за укрытия, что значительно сокращает время его наблюдения.

Неорганизованные помехи могут быть искусственного или естественного происхождения, а также активные и пассивные.

Типовыми неорганизованными помехами являются:

• солнечная засветка;

• сложная фоновая обстановка;

• очаги пожаров, трассы пролетающих снарядов и ракет;

• дождь, туман, дымка, снегопад, пыльные бури и т. д.

При нанесении ударов воздушный противник может эффективно использовать неорганизованные помехи:

• выходить на объекты удара со стороны солнца;

• использовать мешающее влияние рельефа местности и контрастных местных предметов;

• наносить удары в сумерках, ночью и в сложных метеоусловиях.

Попадание неорганизованных помех в поле зрения ГСН может также привести к срыву сопровождения цели. Поэтому направлять пусковую трубу с ракетой в сторону солнца при снятой передней крышке категорически запрещается. Зона ограничения составляет не менее 20 градусов.

Своевременное обнаружение организованных и неорганизованных помех, правильная оценка их влияния на работу ГСН необходимы для правильного определения возможности обстрела цели навстречу или вдогон и выбора момента пуска ракеты.

Для ослабления влияния помех на результаты стрельбы ПЗРК необходимо в первую очередь обеспечить скрытность при размещении позиций комплексов, их перемещении, а также надежная маскировка и внезапность применения.

Стрельба по целям – постановщикам тепловых помех типа «ложная цель» ведется на встречном и догонном курсах в автоматическом режиме работы пускового механизма независимо от темпа сброса помех. При этом при стрельбе на встречном курсе прицеливание и захват цели должны осуществляться на дальности, не превышающей 2500 м.

Стрельба по целям, действующим под прикрытием помех типа «ложная цель», ведется на участках курса цели, где исключается одновременное попадание цели и помехи в пределы большого кольца передней стойки механического прицела (рис. 2.24). При отсутствии участков, свободных от помех, стрельба ведется как по постановщику тепловых помех.

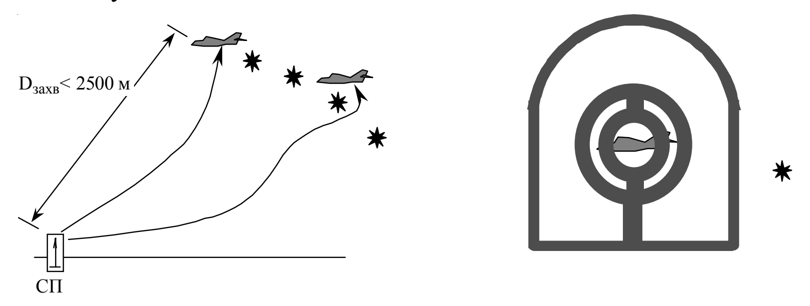


Рисунок 2.24 – Стрельба по постановщику помех и цели, летящей под прикрытием помех

Стрельба в условиях *сложной фоновой обстановки* ведется с учетом состояния фона, как правило, в автоматическом режиме. При этом захват целей типа реактивный самолет на встречном курсе, а вертолетов и на догонном курсе ГСН должен осуществляться на участках небосвода, свободных от фоновых помех. Стрельба по реактивным самолетам на догонном курсе ведется без ограничений. Стрельба по цели, периодически скрывающейся за облаками, ведется при ее

нахождении на открытых участках небосвода с таким расчетом, чтобы за время полета ракеты цель не скрылась за облаком (рис. 2.25).

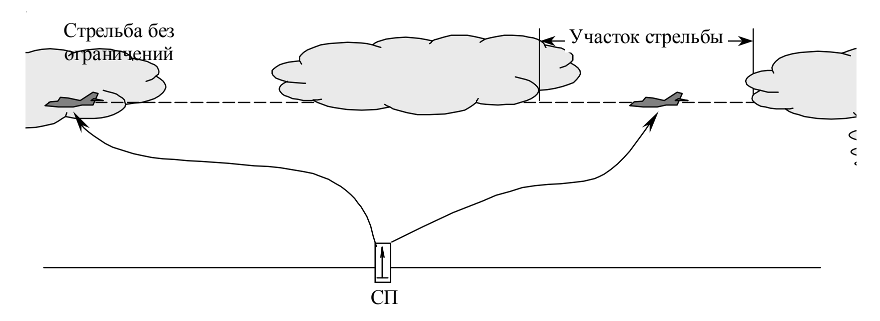


Рисунок 2.25 – Стрельба в условиях сложной фоновой обстановки

При обстреле целей, летящих на фоне местных предметов, линии горизонта и т. п., прицеливание необходимо осуществлять сверху вниз. При этом необходимо избегать попадания в поле зрения большого кольца передней стойки прицела ярко подсвеченных солнцем кромок облаков и местных предметов.

В сложных метеорологических условиях и ночью стрельба ведется, если обеспечивается визуальное обнаружение и захват цели ГСН. При стрельбе в ночных условиях для избежания ослепления стрелка-зенитчика лампочкой световой сигнализации она закрывается диафрагмой.

При стрельбе на встречных курсах в условиях отсутствия тепловых помех аппаратура селекции помех отключается. При этом селектор помех отключается до момента пуска, но не ранее, чем через 2 с после включения наземного блока питания.

На догонных курсах во всех случаях стрельба ведется с включенным селектором помех.

2.4. Управление огнем подразделения, вооруженного ПЗРК «Игла»

2.4.1. Цели и задачи управления огнем

Каждое подразделение войск ПВО обладает определенными огневыми возможностями, под которыми понимают совокупность

характеристик, определяющих возможность подразделения для отражения осуществляющегося в данное время удара СВН противника. Эти возможности могут быть использованы лучше или хуже, более полно или менее полно. Отсюда вытекают цели и задачи управления огнем.

Цель управления огнем – обеспечить полное использование огневых возможностей подразделения путем постоянного руководства действиями огневых средств при отражении ударов воздушного противника.

Управление огнем заключается в целенаправленной деятельности командиров по поддержанию боевой готовности средств ПВО, подготовке боевых действий и руководству ими при отражении ударов воздушного противника.

Для решения задач управления огнем в зенитной ракетной батарее, вооруженной ПЗРК «Игла», имеется отделение управления, оснащенное подвижным пунктом управления ПУ-12М (рис. 2.26).

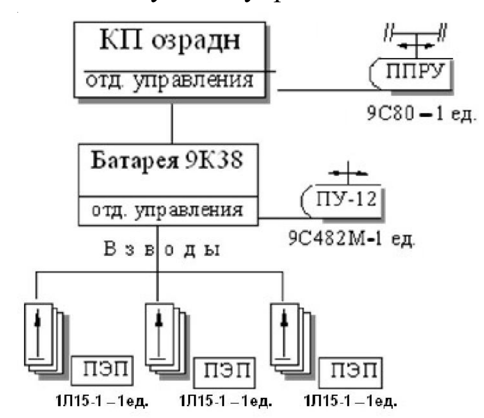


Рисунок 2.26 – Силы и средства управления огнем

Во взводах управление огнем осуществляется командиром.

В отделении управление огнем осуществляется командиром отделения. Для приема целеуказания от вышестоящего пункта управления в каждом отделении имеется переносной электронный планшет ПЭП 1Л15-1.

В зависимости от используемых средств управление огнем может осуществляться автоматизированным и неавтоматизированным способами.

Автоматизированный способ является основным. Он обеспечивает наиболее эффективное решение задач управления путем повышения оперативности, обоснованности принимаемых решений и уменьшения ошибок при обработке и передаче информации.

Неавтоматизированный способ применяется при невозможности использования автоматизированных средств управления.

Для успешного решения задач, стоящих перед подразделением, проводятся организационные мероприятия по подготовке к управлению огнем, которые включают в себя:

- подготовку к работе средств управления (радиостанции, ПЭП);
- поддержание огневых средств в готовности к отражению ударов воздушного противника;
- организацию разведки, управления, системы огня и взаимодействия с соседними средствами ПВО;
- обеспечение безопасности полетов своей авиации.

Перечисленные выше мероприятия являются обязательными и проводятся в любой обстановке в большем или меньшем объеме.

2.4.2. Организация разведки воздушного противника

Основными задачами разведки воздушного противника являются:

- своевременное обнаружение и опознавание воздушных целей;
- получение данных для целеуказания огневым средствам;
- оповещение прикрываемых войск о начале удара СВН противника;
- наблюдение за действиями своей авиации.

Под своевременным обнаружением воздушных целей понимается обнаружение их на такой дальности, которая позволяла бы произвести на пункте управления оценку обстановки, принятие решения, постановку огневых задач, а также подготовку подразделения к стрельбе и своевременный обстрел целей (рис. 2.27).

В общем случае требуемая дальность обнаружения воздушных целей, обеспечивающая командиру целераспределение, может быть определена по формуле

$$D_{обн.треб} > \sqrt{[d_{ср}\ ,\ d_{д}\ ,\ V_{ц}(t_{стр}\ ,\ t_{нпс}\ ,\ t_{пу})]^2\ ,\ H_{ц}^2}\ ,$$

где $d_{ср}$ – удаление средств разведки от огневых средств первой линии;

$d_д$ – горизонтальная дальность до дальней границы зоны поражения;

$V_ц$ – скорость полета цели;

$t_{стр}$ – время, затрачиваемое на стрельбу одной ракетой;

$t_{нпс}$ – время непосредственной подготовки стрельбы;

$t_{пу}$ – работное время пунктов управления, участвующих в централизованном управлении огнем.

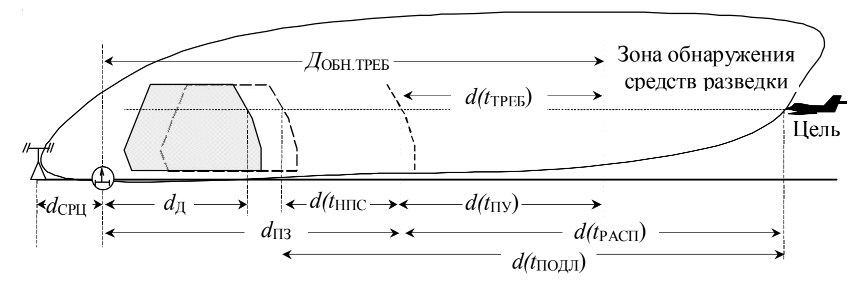


Рисунок 2.27 – Определение требуемой дальности обнаружения целей

Сопоставим полученные в результате расчетов данные с возможностями, например, РЛС ППРУ командира дивизиона для обнаружения целей на разных высотах их полета в зависимости от углов закрытия, приведенными в табл. 2.4.

Таблица 2.4 – Возможности РЛС ППРУ для обнаружения целей с учетом высоты ее полета и углов закрытия

$Н_ц$, м	0–00	0–05	0–10	0–20	0–30	0–50
50	21	8				
100	25	15	8			
200	30	29	15	9		
300	35	35	25	14	9	
400	37	37	31	20	14	9
500	38	38	36	23	17	14
600	39	39	39	27	20	17
800	42	42	42	39	27	21
1000	44	44	44	44	34	28

Из табл. 2.4 видно, что РЛС ППРУ обеспечивает требуемую дальность обнаружения целей не во всех случаях.

Поэтому задача командиров подразделений состоит в том, чтобы обеспечить баланс времени работы пунктов управления по управлению огнем своих огневых средств, т. е. добиться условий, при которых будет выполняться неравенство

$$t_{расп} \ ? \ t_{треб} \ ,$$

где $t_{расп}$ – располагаемое время (время от момента обнаружения цели до подлета ее к рубежу постановки огневой задачи огневым средствам)

$$t_{расп} > \frac{Д_{обн} \ . \ d_{пз} \ . \ d_{срц}}{V_ц} \ ,$$

$t_{треб}$ – требуемое время (суммарное время, затрачиваемое пунктом управления на управление огнем по одной цели).

Таким образом, задача организации разведки состоит в выработке требований к дальности обнаружения цели в зависимости от высоты ее полета и с учетом рельефа местности. Эти требования не должны необоснованно завышаться. Если условия обстановки не позволяют обнаруживать цели на требуемой дальности, надо изыскивать пути ее сокращения. Такими путями могут быть:

- переход к децентрализованному целераспределению;
- увеличение числа дежурных средств;
- повышение уровня выучки боевых расчетов и т. д.

2.4.3. Организация управления огнем

Организация управления огнем подразделения осуществляется на основании указаний старшего начальника (командира дивизиона).

Вариант схемы управления подразделения представлен на рис. 2.28.

Такой вариант схемы управления зрбатр обеспечивает командиру батареи прием от командира дивизиона и передачу огневым средствам команд управления огнем как автоматизированным, так и неавтоматизированным способом.

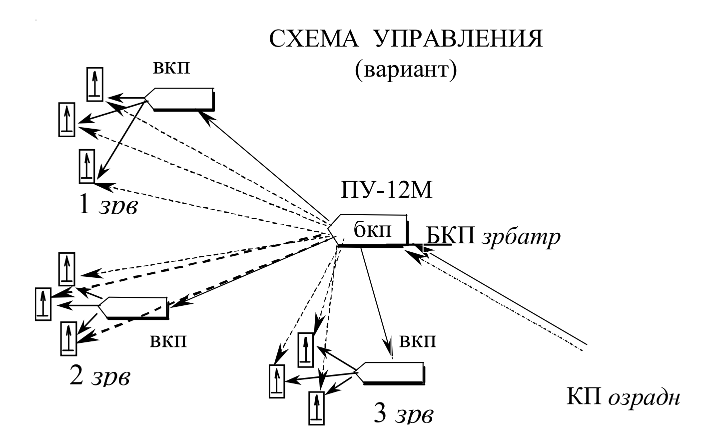


Рисунок 2.28 – Схема управления подразделением (вариант)

2.4.4. Организация системы огня

Система огня – это совокупность вариантов распределения огня подразделения по задачам, направлениям, целям и времени. Система огня создается в подразделении после занятия огневой позиции.

Система огня должна отвечать следующим требованиям:

• предусматривать поражение воздушного противника с любого направления;

• позволять максимально использовать огневые возможности подразделения и сосредоточивать огонь на уничтожение наиболее важных целей;

• обеспечивать безопасность действий своей авиации.

Система огня строится в соответствии с возможными вариантами действий воздушного противника. В связи с этим перед командирами подразделений стоит задача по прогнозированию его действий.

Для создания системы огня в подразделении назначаются ответственные секторы, которые служат для *решения следующих задач*:

• распределение между отдельными направлениями огневых средств и тем самым уменьшение возможности случайного сосредоточения огня по одной цели;

• распределение по отдельным направлениям огневых средств и их ответственности за уничтожение целей, в первую очередь обнаруживаемых на малых высотах и дальностях.

Вариант системы огня подразделения представлен на рис. 2.29.

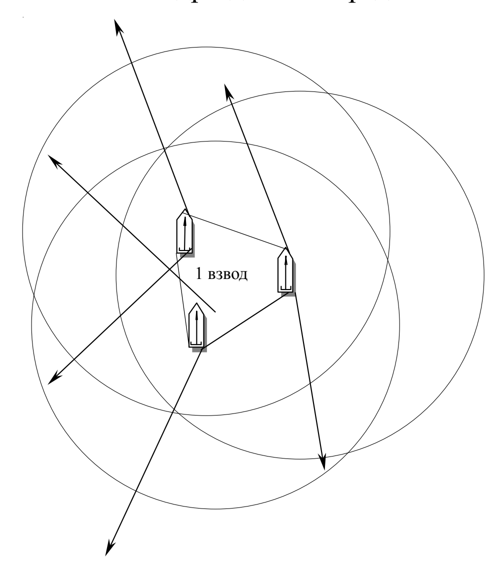


Рисунок 2.29 – Система огня подразделения

В батарее ответственные секторы охватывают, как правило, по азимуту все 360°, причем секторы в сторону фронта сужаются, а в сторону тыла расширяются.

2.4.5. Содержание и основные правила управления огнем

Управление огнем подразделения есть совокупность мероприятий, проводимых командирами подразделений и боевыми расчетами пунктов управления с момента поступления данных о начале удара СВН противника до его завершения и направленных на:

• оптимальное использование боевых возможностей подразделения при отражении удара;

• расходование минимально возможного количества ракет;

• обеспечение безопасности действия своей авиации.

Управление огнем включает в себя:

• приведение подразделения в готовность к отражению удара;

• уяснение огневых задач, поставленных старшим начальником;

• оценку воздушной обстановки и огневых возможностей подразделения;

• принятие решения на уничтожение воздушной цели;

• постановку огневых задач и наблюдение за результатами стрельбы;

• регулирование расхода и пополнения ракет;

• обеспечение безопасности действий своей авиации;

• оценку результатов отражения удара и доклад их старшему начальнику.

Полное использование огневых возможностей подразделения в значительной степени определяется дальностью обнаружения воздушного противника. Она, как правило, должна позволять командиру принять решение и выдать целеуказание подчиненным на дальности, обеспечивающей обстрел цели на встречном курсе с дальней границы зоны поражения.

Удаление рубежа постановки огневых задач расчетам зависит от слаженности подразделения, ожидаемой скорости полета цели и может определяться по формуле

$$d_{пз} > d_{д}\ ,\ V_{ц}(t_{нпс}\ ,\ t_{стр})\,.$$

В том случае, когда огневая задача ставится через промежуточный пункт управления (например, с БКП на взвод), необходимо учитывать и работное время взводного командирского пункта (ВКП), тогда

$$d_{пз} > d_{д}\ ,\ V_{ц}(t_{вкп}\ ,\ t_{нпс}\ ,\ t_{стр})\,.$$

Исходя из вышеизложенного дальность рубежа постановки огневой задачи для взвода ПЗРК «Игла» может составлять 15–20 км, а для батареи – 20–25 км.

Обнаружение низколетящих и внезапно появляющихся целей на меньших дальностях не освобождает командира от ответственности за управление огнем. Поэтому сокращение времени на поиск, обнаружение и опознавание целей, на оценку обстановки, принятие решения, постановку огневых задач, подготовку стрельбы расширяет боевые возможности подразделения и должно быть постоянной заботой командира.

Целераспределение является основным элементом решения командира на уничтожение воздушных целей.

В зависимости от возможностей подразделения для обнаружения воздушных целей и воздушной обстановки командир подразделения может применять следующие *виды целераспределения*:

• централизованное,

• децентрализованное,

• смешанное.

Централизованное целераспределение в подразделении целесообразно применять при обнаружении целей на дальностях, не менее требуемых, и при небольшом количестве целей, когда командир успевает своевременно ставить огневые задачи подчиненным огневым средствам.

Переход к децентрализованному целераспределению обычно бывает вынужденной мерой при налетах низколетящих целей, обнаруживаемых на малых дальностях, при выходе из строя пункта управления, т. е. когда своевременная постановка огневых задач подчиненным невозможна. При этом децентрализованное целераспределение, как правило, применяется не в его идеальном виде, а с некоторыми элементами организации, так как Правила стрельбы и заблаговременно отданные командиром распоряжения обязывают подчиненных выбирать наиболее важные цели в назначенных им ответственных секторах.

В сложной воздушной обстановке наиболее целесообразным является смешанное целераспределение, так как при этом обеспечивается возможность сосредоточения огня нескольких боевых машин по наиболее важным целям.

При выборе наилучшего варианта целераспределения командир подразделения учитывает важность целей, параметры их движения относительно позиций огневых средств и руководствуется следующими правилами:

1. В первую очередь уничтожаются цели, назначенные старшим начальником, а затем – наиболее важные цели по личной оценке командира подразделения. Получив огневую задачу, командир подразделения обязан принять все меры к своевременному обнаружению и уничтожению назначенных целей.

2. Если огневая задача не поставлена или потеряна связь с вышестоящим пунктом управления, а также при внезапном появ-

лении целей, командир подразделения должен самостоятельно выбирать и уничтожать цели.

3. Для обстрела назначаются цели, по отношению к которым курсовой параметр является наименьшим, а условия стрельбы наилучшими.

4. Одиночная цель с дозвуковой скоростью при отсутствии помех уничтожается огнем одной огневой единицы с расходом одной-двух ракет.

5. Скоростная одиночная цель, постановщик помех и цель, летящая под прикрытием помех, маневрирующая и НЛЦ, уничтожаются огнем двух огневых единиц с расходом двух-четырех ракет.

6. Групповая цель уничтожается огнем нескольких огневых единиц, как правило, залпом с расходом ракет, превышающим в 1,5 раза количество единичных целей в составе групповой.

7. При отражении налета большого числа целей одинаковой важности на каждую из них назначается одна огневая единица независимо от скорости полета, маневрирования и других признаков действия цели, но с регулированием расхода по ним ракет.

Из приведенных выше правил видно, что целераспределение в подразделении осуществляется по принципу максимума математического ожидания числа пораженных целей, причем этот принцип может нарушаться для обеспечения более высокой надежности поражения наиболее важных целей.

Таким образом, управление огнем начинается с приведения подразделения в готовность к отражению удара воздушного противника. Своевременно выполнить это можно лишь при постоянном поддержании подразделения в соответствующей степени боевой готовности, определяемой возможной дальностью обнаружения целей, работным временем пунктов управления, ЗРК, а также режимами работы зенитных комплексов. При управлении огнем подразделения в зависимости от обстановки может применяться один из видов целераспределения, являющийся основой решения командира на уничтожение воздушных целей. При этом применяются правила управления огнем, основанные на принципе максимума МОЖ уничтоженных целей.

Твердое знание и правильное применение на практике командирами подразделений правил управления огнем является основой для успешного решения подразделениями поставленных огневых задач уничтожения средств воздушного нападения.

Глава 3
ТАКТИКА ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ

3.1. Характеристика средств воздушно-космического нападения. Силы и средства воздушно-космического нападения

Силам воздушно-космического нападения (ВКН) отводится решающее значение в достижении целей войны не только на начальном этапе, но и на всем ее протяжении.

В состав сил ВКН входят объединения, соединения и части ВВС, ВМС и сухопутных войск, на вооружении которых состоят средства воздушно-космического нападения. К примеру, в США СВКН включают: стратегические наступательные силы, в составе стратегических ракетных сил наземного и морского базирования, стратегической бомбардировочной авиации и силы общего назначения, в том числе части, соединения, объединения авиации ВВС, части авиации ВМС, подразделения и части армейской авиации.

Средства воздушно-космического нападения представляют собой наступательные системы вооружения, предназначенные для боевого применения в воздушно-космическом пространстве.

Основными задачами сил ВКН могут быть: подрыв военно-экономического потенциала, нарушение системы государственного и военного управления, завоевание ядерного превосходства и превосходства в воздухе, изоляция района боевых действий, непосредственная авиационная поддержка и ведение радиоэлектронной борьбы.

Классификация средств воздушно-космического нападения

К средствам ВКН относят образцы ВВТ, комплексы и системы, применяемые при решении поставленных боевых задач сил ВКН.

Классификация СВКН проводится на основании анализа их принадлежности к определенным группам средств по признакам:

1) боевое (функциональное) предназначение;
2) физическая среда базирования;
3) наличие системы управления и роль человека в ней;

4) масштаб решаемых задач;

5) радиолокационная и оптическая заметность;

6) скорость полета;

7) маневренные возможности;

8) принадлежность к составной части высокоточного оружия.

По боевому (функциональному) предназначению СВКН подразделяются на разведывательные, ударные, разведывательно-ударные, РЭБ, связи, управления, и др.

По физической среде базирования СВКН подразделяются на средства космического, воздушного, наземного, морского и смешанного базирования.

По наличию системы управления и роли человека в ней СВКН подразделяются на управляемые и неуправляемые, пилотируемые и беспилотные.

Управляемые СВКН имеют систему управления для изменения траектории полета. Неуправляемые СВКН не имеют системы управления и движутся по прицельной траектории.

Пилотируемые СВКН имеют на борту человека (пилота) для управления полетом. К пилотируемым СВКН относятся: самолеты, вертолеты, аэрокосмические аппараты типа «Шатл».

Беспилотные СВКН не имеют на борту человека (пилота). К беспилотным СВКН относятся беспилотные самолеты и вертолеты, все типы ракет.

По масштабу решаемых задач СВКН подразделяются на стратегические, оперативные, тактические, а также оперативно-стратегические и оперативно-тактические.

По радиолокационной и оптической заметности СВКН подразделяются на обычные и малозаметные. Обычные СВКН имеют радиолокационную эффективную поверхность рассеивания более 0,2–0,3 $м^2$ и инфракрасную заметность более 1 Ватт на стерадиан (Вт/ср). Малозаметные СВКН имеют радиолокационную ЭПР менее 0,2–0,3 $м^2$ и инфракрасную заметность менее 1 Вт/ср.

По скорости полета СВКН подразделяются на: дозвуковые (скорость менее 330 м/с), сверхзвуковые (скорость более 330 м/с, но менее 1500 м/с) и гиперзвуковые (скорость более 1500 м/с).

По маневренным возможностям СВКН подразделяются на: неманевренные, слабоманевренные (располагаемая перегрузка менее 3 ед.), среднеманевренные (располагаемая перегрузка более 3, но менее 6–7 ед.), высокоманевренные (располагаемая перегрузка более 7 ед.).

Средства воздушного нападения классифицируются по:

Боевому (функциональному) предназначению:

разведывательные	ударные	управления	
связи	разведывательно-ударные	РЭБ	др.

Физической среде базирования:

космического	воздушного	смешанного	наземного	морского

Наличию системы управления и роли человека:

управляемые	неуправляемые	пилотируемые	беспилотные

Масштабу решаемых задач:

стратегические	оперативные	тактические
оперативно-стратегические	оперативно-тактические	

Радиолокационной и оптической заметности:

обычные	малозаметные

Скорости полета:

дозвуковые	сверхзвуковые	гиперзвуковые

Маневренным возможностям:

неманевренные	слабоманевренные
высокоманевренные	среднеманевренные

Принадлежности к составной части высокоточного оружия (ВТО):

средства разведки	высокоточные средства поражения
средства обеспечения (информационного, навигационного и др.)	носители ВТО

Рисунок 3.1 – Классификация СВКН

По принадлежности к составной части высокоточного оружия СВКН подразделяются на средства разведки, носители ВТО (средства доставки), высокоточные средства поражения, средства обеспечения (информационного, навигационного и др.).

К средствам разведки относятся: космические разведывательные аппараты, самолеты ДРЛО и У, пилотируемые разведывательные самолеты и вертолеты, беспилотные разведывательные летательные аппараты, разведывательные дирижабли и др.

К носителям ВТО (средствам доставки) относятся: пилотируемые самолеты и вертолеты, беспилотные летательные аппараты, корабли, подводные лодки, мобильные наземные пусковые установки, а в перспективе и космические аппараты.

К ВТСП относятся: стратегические, оперативно-тактические и тактические баллистические ракеты с управляемыми головными частями (в том числе и разделяющимися), крылатые ракеты, ударные БЛА, противорадиолокационные ракеты, авиационные управляемые ракеты класса «воздух – воздух» и «воздух – земля», управляемые авиационные бомбы и кассеты, суббоеприпасы индивидуального наведения и другие.

Высокоточное средство поражения наводится на цель с точностью (характеризуется круговым вероятным отклонением), не превышающей половины величины радиуса поражения боевой части. При этом должна обеспечиваться вероятность поражения цели одним боеприпасом ВТСП не менее 0,8.

К обычным средствам поражения относятся остальные управляемые и неуправляемые средства поражения, для которых указанные выше условия по точности наведения и вероятности поражения цели не выполняются.

3.1.1. Пилотируемые средства воздушного нападения

К пилотируемым СВН ВВС США и стран НАТО относятся: бомбардировщики (стратегические и тактические), тактические истребители и штурмовики ВВС и ВМС, самолеты и вертолеты армейской авиации, самолеты-разведчики.

Стратегические бомбардировщики состоят на вооружении ВВС США. К ним относятся самолеты В-52Н, и более современ-

ные сверхзвуковые B-1B и малозаметные B-2A. СБ предназначены для доставки и боевого применения большого количества боеприпасов на расстояние до 10–29 тысяч километров.

Тактический бомбардировщик F-117 ВВС США, выполненный по технологии «Стелс», предназначен для ночных атак особо важных целей в ходе одиночных вылетов с использованием высокоточного оружия.

Тактические истребители и штурмовики ВВС (ВМС) предназначены для изоляции района боевых действий, нанесения ударов по военно-промышленным (морским) объектам, непосредственной авиационной поддержки сухопутных войск, ведения тактической разведки и РЭБ (используемые в ВМС имеют возможность действий с многоцелевых авианосцев).

Армейская авиация состоит из частей и подразделений армейских самолетов и вертолетов.

Разведывательные самолеты предназначены для ведения комплексной разведки (радио, радиотехнической и видовой).

Тактико-технические данные основных пилотируемых средств, представлены в таблицах 3.1–3.3.

3.1.2. Основные показатели боевых свойств самолетов

Под *боевыми свойствами* самолетов и вертолетов в общем случае понимают такие их качества, которые непосредственно способствуют эффективному выполнению ими боевых задач. Показателями боевых свойств конкретных типов самолетов и вертолетов являются их летно-технические характеристики.

Скорость

• *Максимальная скорость* (V_{max}) – это скорость равномерного прямолинейного горизонтального полета самолета при работе двигательной установки с наибольшей разрешаемой тягой (без форсажа).

• *Крейсерская скорость* ($V_{кр}$) – это скорость горизонтального полета, при которой достигается минимальный расход топлива на километр пути. Для дозвуковых самолетов $V_{кр}$ = (0,7–0,8) V_{max}.

Дальность полета

• *Дальность полета перегоночная* ($Д_{пер}$) – это максимальное расстояние, пролетаемое самолетом без бомбовой и другой нагрузки с максимальной заправкой топливом. (Максимальная дальность обеспечивается при крейсерских режимах полета самолета).

• *Дальность полета тактическая* ($Д_{т}$) – это максимальное расстояние, пролетаемое самолетом с одной заправкой топлива при штатном вооружении и нормальной бомбовой нагрузке на оптимальной высоте, $Д_{т} = (0{,}7–0{,}8)\,Д_{пер}$.

• *Боевой радиус действия* ($R_{б.д.}$) – это наибольшее расстояние, на которое может удалиться самолет для выполнения боевого задания при штатном вооружении и нормальной бомбовой нагрузке и возвратиться без промежуточной посадки и дозаправки на аэродром вылета. ($R_{б.д.} = 0{,}3Д_{т.}$ – для групп самолетов; $R_{б.д.} = 0{,}4Д_{т.}$ – для одиночных самолетов).

Высота полета

• *Практический потолок самолета* ($H_{пр}$) – наибольшая высота полета, на которой еще имеется возможность по набору высоты со скоростью не менее 5 м/с.

• *Боевой потолок* ($H_{б}$) – это высота полета самолета, на которой он способен выполнять горизонтальный маневр с креном до 15–20 градусов без потери высоты и скорости (для истребителей – $(0{,}05–0{,}1)\,H_{б}$; для бомбардировщиков – $(0{,}1–0{,}15)\,H_{пр}$.

• *Динамический потолок* ($H_{дин}$) – это высота, в момент выхода на которую самолет имеет минимальную скорость, необходимую для сохранения управляемости.

Для высот полетов установлена следующая градация:

Н < 200 м – предельно малые высоты;

200 м < Н < 1000 м – малые высоты;

1000 м < Н < 4000 м – средние высоты;

12000 м < Н – стратосферные высоты.

• *Скороподъемность* – определяется максимальной скоростью набора высоты или временем подъема самолета на заданную высоту.

Масса самолета

• *Масса пустого самолета* – масса конструкции силовой установки, систем с рабочими жидкостями и газами, несъемного оборудования, масла и несливаемых остатков топлива;

• *Масса снаряженного самолета* – масса пустого самолета, экипажа с багажом и съемного оборудования;

• *Взлетная масса* – масса снаряженного самолета с топливом и боевой нагрузкой.

Другие характеристики

• *Маневренность* – это способность самолета изменять с определенной скоростью параметры полета: скорость, высоту, направление (определяется особенностями конструкции самолета и высотой его полета). Маневренность характеризуется перегрузками, которые составляют для бомбардировщика 2–3 единицы, для истребителей – до 10 единиц.

• *Эффективная площадь рассеивания (ЭПР) цели* – это площадь направленного вторичного излучения, которая создает в месте приема такой же поток, как от реальной цели.

Величина ЭПР зависит от электрических свойств материала самолета и его покрытия, соотношения его геометрических размеров и длины волны, ракурса облучения, поляризационных характеристик, атмосферы и антенн РЭС. Измеряется в метрах квадратных и составляет примерно до 10 кв. м. для истребителей и более 10 кв. м. – для бомбардировщиков.

• *Вооружение и бомбовая нагрузка самолета (вертолета)* являются важнейшими боевыми показателями, определяющими возможности данного типа самолета (вертолета) по нанесению ударов и поражению различных объектов противника. Вооружение самолетов (вертолетов) включает: средства поражения и системы, обеспечивающие их боевое применение.

Таблица 3.1 – ТТХ пилотируемой авиации

Обозначение, наименование самолета, страна-разработчик	Экипаж, чел.	Масса, кг max/min (кол-во* max тяга двигателей)	Скорость, м/с max / на высоте (крейсерская / на высоте, м)	Перегоночная дальность, км / боев. радиус (практический потолок, м)	Стрелково-пушечное вооружение: к-во* калибр (б/комплект)	Ракетно-бомбовое вооружение (max боевая нагрузка / кг)
1	2	3	4	5	6	7
Бомбардировщики						
B-1B, Lanser США	4	216400/87000 (4*13950)	415/11000 (240/11000)	12000/6000 (более 15000)	-	КР AGM-86B, SRAM, «Гарпун» бомбы, мор. мины, (61000)
B-2, Spirit, США	2–3	182400/4990 (4*8650)	280/11000 (15200)	более 12000/6000 (15200)	-	КР AGM-129, SRAM, AGM-137 бомбы (22700)
B-52G, США Stratofortress	6	221350/78600 (8*6240)	270/1100 (220/11000)	17000/ - (около 16000)	4*20 (1200)	КР AGM- 86B, SRAM, бомбы (до 30000)
B-52H, США Stratofortress	6	227000/78600 (8*7700)	290/11000 (215/11000)	18000/- (около 17000)	1*20 (1200)	КР AGM-86B, SRAM, бомбы (23000)
Mirage IV Фрнция	2	32000/14500 (2*6800)	640/10000 (265/10000)	7410/2000 (20000)	-	УР «Мартель», ASMP, бомбы (6400)
Штурмовики						
A-10A, США Тандерболт-2	1	22200/11610 (2*4110)	200/3000 (170/1500)	4000/460-1000 (146000)	1*30 (1350)	УР Сайдвиндер, Мейверик, бомбы (7250)
Альфа-Джет ФРГ, Франция	2	8000/3500 (2*1350)	280/- (236/-)	2700/520-910 (14600)	1*27(150) или 1*30 (150)	УР Мажик и Мейверик, НАР, бомбы (250)

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Тактические истребители						
F-15A Eagle, США	1	25400/12250 (2*10770)	740/12000 (-/-)	4600/1100-1800 (21000)	1*20 (960)	УР Сайдвиндер, Спарроу, НАР, бомбы (5500)
F-15C Eagle, США	1	30850/12970 (2*10770)	740/11000 (-/-)	4600/11000-1800 (18300)	1*20 (940)	УР Сайдвиндер, Спарроу, бомбы (7250)
F-15E Strike Eagle, США	2	36740/14380 (2*13100)	670/11000 (-/-)	4450/1270 (18300)	1*20 (512)	УР Сайдвиндер, AMRAAM, Спарроу, Мейверик, НАР, бомбы (11100)
F-16A, США Fighting Falcon	1	16060/7360 (1*10800)	597/12000 (297/-)	3909/550-960 (16900)	1*20 (515)	УР Сайдвиндер, AMRAAM, Спарроу, Мейверик, Пингвин, НАР, бомбы (5000)
F-16C, США Fighting Falcon	1	17000/8270 (1*13150)	583/12000 (297/-)	3900/925 (18000)	1*20 (515)	УР Сайдвиндер, Спарроу, AMRAAM, Мейверик, НАР, бомбы (5400)
F-18A, Hornet, США	1	16650/10450 (2*7200)	530/11000 (-/-)	3700/740-1100 (15200)	1*20 (570)	УР Сайдвиндер, Спарроу, НАР, бомбы (5500)
F-117A, США Nighthawk	1	23800/13600 (2*4890)	290/- (-/-)	- /1100 (13700)	-	УР Сайдвиндер, AMRAAM, HARM, Гарпун, Мейверик, УАБ (22700)
Mirage-2000 Франция	1	17000/7500 (1*9700)	680/11000 (-/-)	3900/700-1500 (18000)	2*30 (по 125) 2*30 (по 125)	Мажик, Р.530, AS-30L, НАР, Экзосет, AZMP, бомбы (5000)
Tornado-GR. 1 Вел., ФРГ, Ит.	2	27950/14090 (2*7250)	726/11000 (-/-)	39000/1400 (15000)	2*27 (по 180)	УР Сайдвиндер, Спарроу, Скайфлэш, Мартель, AS-30, Мейверик, Кормоаран, HARM, ALARM, Си Игл, бомбы (9000)

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
Juguar-GR.1 Вел., Франц.	1	15700/7000 (2*3650)	472/10000 (195/12000)	3500/570-1300 (14000)	2*30 (по 150)	Сайдвиндер, Мажик, AS-30, Мартель, НАР, бомбы (4760)
Rafale A Франция	1–2	20000/14000 (2*5000/7400)	585/10000 (-/-)	4000/- (20000)	-	HARM, AGM-142, УАБ, НАР (6800)
EFA Eurofighter 2000	1	21000/9750 (2*6120/9185)	560/10000 (180/10000)	3500/565	1*30	AIM-120, 132 (4500)
F-22	1	27000 (2*15800)	2090/12000 (1570/10000)	3000/1500 (20000)	1*20	AIM-120C (AMRAAM), AIC -9X, JDAM
F-35	1	24700/13600 (1*15890)	458/10000 (-/-)	-/1200 (1600)	1*30	AIM-120C (AMRAAM), AIM-9M, AIM- 9X, AIM-132, КАБ GBU-31, GBU-32

Таблица 3.2 – ТТХ вертолетов армейской авиации

Обознач., наимен., страна-разработ., год принятия на вооруж.	Экипаж, чел	Длина / высота, м	Масса, кг max / кол-во * мощность двигателя, кВт	Скорость, max / крейсерская, км/ч / скороподъемность, м/мин	Практич. дальность, км / дальность действия, км (практич. потолок, м)	Вооружение
АН-64 «Apache», США, 1984-1995	2	4,97 / 4,2	8006 / 2 * 1417	309 /260/ 942	1900 /611/ 6250	30-мм пушка М230 «Chain Gun» с 1200 патронами (скорострельность – 750 выстрелов в минуту). *Боевая нагрузка* (771 кг на 4 узлах подвески): 16 (4*4) ПТУР AGM-114D «Longbow Hellfire», или 4 ПУ М260 или LAU-61/A с 19*70-мм НУР CRV7 или «Hydra 70,4» УР «воздух-воздух» AIM-92 «Stinger», или AIM-9 «Sidewinder», «Mistral» и «Sidearm», возможна установка УР «Starstreak».
RAH-66 «Comanche», США, 2006	2	14,43 / 3,35	7800 / 2 * 1560	317 /298/ 360	2330 /485/ 6500	20-мм трехствольная пушка GE «Gatling» (скорострельность 1500 выстр / мин., б/к – 500 снарядов). *Боевая нагрузка*: 14 ПТУР AGM-114D «Longbow Hellfire» или «НОТ II» или «TOW II»; 28 УР « воздух-воздух» AIM-92 «Stinger» или «Matra Mistral» или «Starstreak»; 56*70-мм НУР «Hydra» 70x80-мм НУР «Sura D» или «Oerlikon Snora».
РАН-2 «Tiger» Франция – Германия, 1999	2	14,00 / 4,32	6000 / 2 * 1190	322 /280/ 690	800 /-/ -	30-мм пушка GIAT M871 или АМ-30781 с 750 патронами. Боевая нагрузка на 4 узлах подвески: 4 УР «воздух-воздух» «Mistral»совместно с пушкой 68*68-мм НУР SNEB или 44*68-мм НУР и 4 УР «Mistral».

Таблица 3.3 – ТТХ разведывательных самолетов

Наименование характеристики	Значение			
	RC-135V/W Rivet Joint	RC-135S Cobra Ball	U-2S	RF-4C Phantom II
Страна-изготовитель	США	США	США	США
Год принятия на вооружение	1964–1999	1972	1994	1964
Экипаж (оперативная группа), чел.	4 (17)	4 (24)	1 (-)	2
Максимальная скорость полета, км/ч	1000	1000	740	2300
Практический потолок, м	15000	15000	21000	16600
Дальность полета, км	15000	15000	6000 (за 15ч)	2950
Основное разведывательное оборудование	РЛС, станция РРТР	ИК и оптическая аппаратура	РЛС БО ASARA-2, аппарат. РРТР, ИК-аппарат., АФА	РЛС APQ-172, три АФА. Система РТР ALQ-125 TEREC или система LOROP с камерой KS-127

характеристики					
OV-1D Mohawk	SR-71A Blackbird	Nimrod MRA4	P-3C Orion	RC-12 Huron	EC-37
США	США	Великобри-тания	США	США	США
1967	1963	2007	1969	1984	перспек-тивный
1-2	2	10 (7)	22 (18)	5	18 (15)
490	3715	926	750	536	
7620	30000	11800	8600	9450	14300
1625	2000	9300	9400	3495	1600
1АФАКА-16, 2АФАКА-60; ИК-станция разведки; AN/AS-24 или РЛС БО AN/APS-94D, AN/AKT-18B; станция РТР AN/ALQ-133 системы «Квик Лук-2» (RV-1D); AN/APR-39 и AN/APR-44	РЛС, станция РРТР, оптико-электрон-ное оборудо-вание	РЛС Sea Vue, комплекс ELINT/CO MINT, авто-матизиро-ванной системы серии BOZ 100	ИК система обнаружения цели	Система РТР AN/TSQ-133, сист. радио-электронного перехвата AN/ARW, система CHAALS	РЛС SAR/MTI, система РРТР JASA (JSAF). Полностью автомати-ческая обра-ботка информации

3.1.3. Беспилотные средства воздушного нападения

Одним из важнейших направлений развития современной авиации является создание и использование в военных целях беспилотных авиационных комплексов (БАК), оснащаемых многофункциональными беспилотными летательными аппаратами. В настоящее время разработка и серийное производство БАК осуществляется в 49 странах, а их общее количество достигло около 1000 типов.

Ñîâðåìåííûå ÁÀÊ ìîãóò ðåøàòü òå æå çàäà÷è, ÷òî è ïèëîòè-ðóåìûå ëåòàòåëüíûå àïïàðàòû. Îäíàêî îñíîâíûì ïðåäíàçíà÷åíè-åì ÁÀÊ ÿâëÿåòñÿ ðåøåíèå çàäà÷ â òåõ óñëîâèÿõ, êîãäà ïðèìåíåíèå ïèëîòèðóåìûõ ëåòàòåëüíûõ àïïàðàòîâ íåâîçìîæíî èëè íåöåëåñîîáðàçíî. Ê òàêèì óñëîâèÿì, ïðåæäå âñåãî, ñëåäóåò îòíåñòè:

• ñèëüíîå ïðîòèâîäåéñòâèå ñðåäñòâ ÏÂÎ, êîãäà óðîâåíü îæèäàåìûõ ïîòåðü ÿâëÿåòñÿ íåäîïóñòèìûì;

• ðàäèàöèîííîå, õèìè÷åñêîå è áàêòåðèîëîãè÷åñêîå çàðàæåíèå âîçäóõà è ìåñòíîñòè â ðàéîíå ïðåäñòîÿùèõ áîåâûõ äåéñòâèé;

• îòñóòñòâèå àýðîäðîìíîé ñåòè â ðàéîíå áîåâûõ äåéñòâèé.

Ïîä ÁÀÊ ïîíèìàåòñÿ ñîâîêóïíîñòü ôóíêöèîíàëüíî ñâÿçàííûõ è èñïîëüçóåìûõ ñîâìåñòíî ÁËÀ, ñðåäñòâ íàçåìíîãî óïðàâëåíèÿ, îáåñïå÷åíèÿ, òåõíè÷åñêîãî îáñëóæèâàíèÿ è ïîäãîòîâêè, íåîáõîäèìûõ äëÿ ïðèìåíåíèÿ ÁËÀ ïî ïðåäíàçíà÷åíèþ.

Â îáùåì ñëó÷àå â ñîñòàâå ÁÀÊ âûäåëÿþò ñëåäóþùèå *основные подсистемы:*

• наземный мобильный пункт дистанционного управления БЛА;

• необходимое количество БЛА (обычно от 2 до 12);

• средства для транспортировки и запуска БЛА;

• аппаратура связи для приема и передачи данных на БЛА.

Современные БАК предназначены для решения широкого круга задач, основными из которых являются:

• разведка и наблюдение за полем боя;

• связь и ретрансляция;

• радиоэлектронная борьба;

• огневое поражение наземных, а в перспективе и воздушных целей;

• создание мишенной обстановки.

Отличительными особенностями применения БАК являются:

• возможность ведения всех видов разведки (радио-, радиотехнической, радиолокационной, оптико-электронной, химической, радиационной, лазерной и др.) на стратегическом, оперативном и тактическом уровнях;

• возможность ведения круглосуточной разведки на больших удалениях без входа в воздушное пространство сопредельных государств;

• высокая вероятность распознавания замаскированных целей;

• высокая разрешающая способность (0,2–0,5 м) и точность (5–10 м) измерения координат разведываемых целей;

• значительно более высокая живучесть БЛА по сравнению с самолетами за счет малой радиолокационной и оптической заметности, возможности полета на предельно малых высотах;

• использование БЛА не ведет к невосполнимым потерям летного состава;

• в сотни раз меньшие затраты на подготовку операторов БЛА по сравнению с подготовкой летчиков;

• значительно меньшая стоимость и эксплуатационные расходы (в 20–30 раз) по сравнению с пилотируемой авиацией.

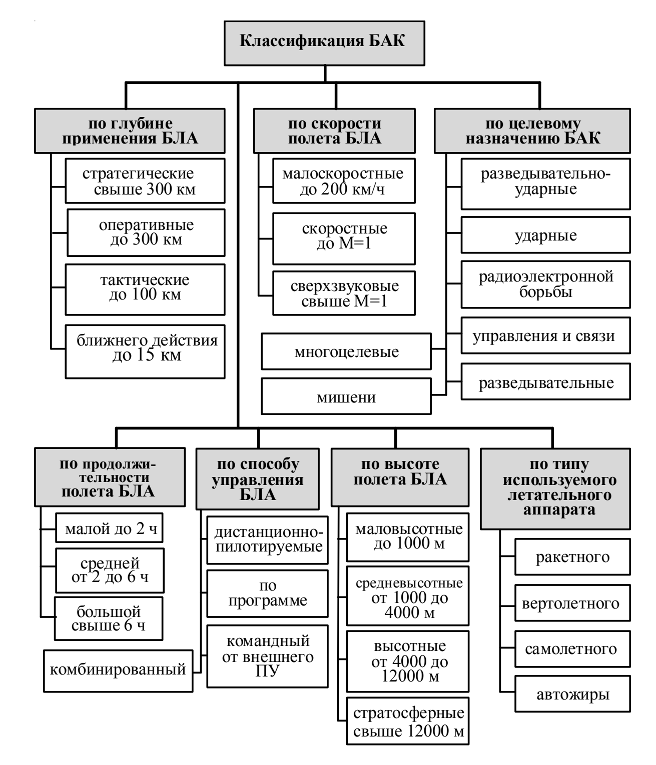


Рисунок 3.2 – Классификация БАК

Таблица 3.4 – Тактико-технические характеристики отдельных типов БЛА

Тип БЛА	Страна-изготовитель	Взлетная масса, кг	Макс. скорость, км/ч	Практический потолок, м	Макс. дальность, км	Время полета, ч	Размах, м	Длина, м	Разведывательное оборудование
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стратегические БЛА									
RQ-4A Global Hawk	США	11200	640	20000	8000	24	35,42	13,53	дневная и ИК камера, РЛС с САР HISAR
Predator-B	США	3200	370	16000	6000	30	20,12	14	электронно-оптический обнаружитель «Skyball», РЛС с САР Lynx
RQ-1A Predator	США	885	222	7520	740	24–40	14,84	8,23	оптическая камера, ИК датчик, РЛС с САР Lynx
«Х-45А»	США	7000	1000	12000	1850	3,5	10,3	8	РЛС с ФАР, активный лазерный локационный комплекс, станция переднего обзора, аппаратура радиоэлектронной разведки (БЕЛА многоразового использования)
Оперативные БЛА									
Hermes 450	Израиль	195	185	5500	200	24	10,5	6,1	РЛС Elta EL/M-2022H, телевизионная камера ESP-600C и ИК датчики

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Sperver»	Франция	330	240	6000	200	6	4,2	3,5	ИК радиометр OLOSR, ретранслятор VHF, средства РЭБ
RQ-5A Hunter	США	726	204	4575	267	11,36	8,9	6,95	ТВ и ИК камеры переднего обзора или РЛС с САР EL/M-2055
RQ-7A Shadow 200	США	150	200	4575	200	6–8	3,75	3,4	оптическая дневная и ИК камеры
«Searcher»	Израиль	426	220	6000	200	15	8,56	5,85	телевизионная камера, ИК-станция, лазерный дальномер-целеуказатель
Тактические БЛА									
Luna X-200	ФРГ	30	160	3000	80	4	4,17	2,28	видеокамера Zeiss P286D, ИК-датчики или РЛС САР
«Рейвн»	Великобритания	84	180	4200	100	4	3,2	2,7	ТВ-камера, ИК-станция
«Пчела-1»	Россия	140	140	2500	50	2	3,25	2,87	гиростабилизированная TV камера, ИК сканер
«Феникс»	Великобритания	140	150	2800	50	4	3,4	4,2	тепловизионная камера имеющая ИК- приемник SPRITE, с телевизионным объективом с переменным фокусным расстоянием

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тактические БЛА ближнего действия									
«Raven»	США	2,3	64	2000	10	1,5	1,33	0,91	ТВ и ИК камеры переднего обзора
«Dragon Eye»	США	4,5	65	150	10	1	1,16	1,73	ТВ или ИК камера переднего обзора
«Casper-200»	Израиль	5,5	80	2130	10	1,5	2,5	1,7	ТВ-камера
«RQ-151» Pointer	США	4,55	80	300	8	2	2,75	1,83	ТВ или тепловизионная камера
«Desert Hawk»	США	3,18	92	2500	10	1	1,31	0,81	ТВ или тепловизионная камера
БЛА вертолетного типа									
Camcopter 5.0	Австрия	68	90	1700	10	6	0,82	2,3	оптическая дневная камера, ИК датчик
RQ-8A Fire Scout	США	1157	232	6000	200	6	-	7.01	оптическая дневная камера, ИК датчик

3.1.4. Классификация высокоточного оружия (ВТО). Формы и способы его применения

Высокоточные средства поражения предназначены для самонаведения на цель и поражения ее боевой частью.

К высокоточным средствам поражения относятся: крылатые ракеты, противорадиолокационные ракеты, авиационные управляемые ракеты, управляемые авиационные бомбы, ударные БЛА, суббоеприпасы индивидуального наведения, оперативно-тактические баллистические ракеты, тактические баллистические ракеты, обеспечивающие условную вероятность поражения цели одним боеприпасом не ниже 0,7.

ВТСП можно классифицировать по следующим признакам:

1. По тактическому предназначению, уровню радиолокационной и оптической заметности – классификация аналогична классификации средств разведки, управления и наведения.

2. По месту базирования: космические, стратосферные, воздушные, наземные, морские (надводные, подводные).

3. По диапазону используемых электромагнитных волн:

• радиолокационные;

• оптические (телевизионные, тепловизионные, инфракрасные, лазерные);

• комплексные.

4. По типу системы самонаведения:

• с активной следящей системой наведения (ССН);

• с полуактивной ССН;

• с пассивной ССН;

• с комбинированной ССН, включающей ССН и инерциальную навигационную систему, корректируемую радионавигационной системой NAVSTAR через приемник GPS.

5. По типу боевой части (БЧ):

• с неядерной (обычной) БЧ – кассетной, унитарной;

• с БЧ на новых физических принципах (направленной и ненаправленной энергии).

6. По целевому предназначению:

• для поражения стационарных объектов (командных пунктов, объектов экономики, мостов, взлетно-посадочных полос, шахт межконтинентальных БР, заглубленных и незаглубленных объектов);

• для поражения радиоэлектронных средств (РЛС, ЗРК, систем радиотехнической разведки, узлов связи, телецентров);

• для поражения бронетехники (танков, боевых машин пехоты);

• для поражения автомобильной техники;

• для поражения живой силы.

По физическому принципу функционирования систем обнаружения, целеуказания или наведения ВТСП подразделяют на инерциальные, радионавигационные, тепловизионные, инфракрасные, телевизионные, лазерные, оптические, радиолокационные, радиотехнические или комбинированные. Существуют как автономные боеприпасы, оснащенные системой самонаведения, так и боеприпасы с внешним наведением или коррекцией траектории полета.

Несколько условно эти группы можно объединить в три: инерциально-радионавигационные, оптоэлектронные и радиолокационные. Кроме того, широко распространены комплексы ВТО с комбинированными системами, в которых применяются несколько систем наведения на различных участках полета исполнительной системы, например, на начальном – инерциальная или радионавигационная, на среднем – корреляционная или радиокомандная, на конечном – оптоэлектронная.

Интеллектуальные системы наведения призваны обеспечить:

• универсальность по поражаемым целям;

• программное обеспечение гибкой тактики полета к цели;

• оптимизацию управления полетом, включающую идентификацию цели, оценку причиненного ущерба, переориентацию ВТО в полете на другую цель, работу по внезапно обнаруженным целям, возможность барражирования.

Крылатые ракеты представляют собой беспилотные летательные аппараты самолетного типа и предназначены для надежного преодоления системы ПВО противника и высокоточного поражения ядерными или обычными боевыми частями его точечных и площадных объектов и группировок войск на глубину от 500 до 5000 км. Запуск КР может осуществляться с земли, самолетов-носителей, надводных кораблей и подводных лодок. Такие свойства КР, как большая дальность полета на предельно малых высотах, малая ЭПР, малая уязвимость, возможность массированного применения, возможность перенацеливания в полете и сравнительно низкая стоимость сделали КР одним из важнейших средств воздушного нападения.

Применение КР значительно облегчает решение проблемы преодоления и прорыва сильной системы ПВО противника ввиду их пуска вне зоны огня группировки ПВО и возможности обеспечения плотности налета до 20 КР в минуту, что значительно превышает огневую производительность даже современных ЗРК (до 6 целей в минуту). В результате этого 70–80 % КР преодолевают зону наиболее плотного зенитного огня и наносят удары по объектам обороны в глубоком тылу противника. КР воздушного базирования облегчают действия носителей – стратегических бомбардировщиков при преодолении и прорыве сильной ПВО противника. КР морского базирования значительно увеличивают боевые возможности ВМС. Кроме того, они являются неуязвимым резервом обычных или ядерных вооружений. КР наземного (мобильного) базирования являются наиболее массовым высокоточным оружием, обладающим высокой живучестью.

Противорадиолокационные ракеты (ПРР) предназначены для уничтожения радиолокационных станций, ЗРК и других излучающих РЭС системы ПВО противника. ПРР представляют собой авиационные самонаводящиеся ракеты класса «воздух – земля», как правило, с пассивными радиолокационными головками самонаведения. В последнее время система наведения ПРР стала дополняться инерциальной навигационной системой, корректируемой через приемник GPS от глобальной спутниковой навигационной системы NAVSTAR.

Анализ ТТХ ПРР позволяет сделать следующие выводы:

• дальность пуска ПРР позволяет осуществлять их применение без входа в зону поражения большинства существующих ЗРК;

• для осуществления пуска ПРР на максимальной дальности с больших высот необходимо иметь точную разведывательную информацию о местоположении РЛС-целей, намеченных для поражения, и осуществлять доразведку РЛС уже в процессе выполнения боевой задачи по ее подавлению;

• малая ЭПР и относительно высокая скорость полета ПРР затрудняют их поражение даже современными ЗРК.

Авиационные управляемые ракеты (АУР) предназначены для поражения неподвижных и подвижных наземных и надводных целей.

АУР состоят на вооружении самолетов стратегической, тактической и палубной авиации и ударных беспилотных летательных аппаратов многих стран мира.

Исходя из своего предназначения, АУР подразделяются на три класса:

• многоцелевые (общего назначения) АУР, применяемые для поражения различных наземных целей;

• противокорабельные АУР;

• противотанковые АУР.

Авиационные управляемые бомбы предназначены для поражения малоразмерных бронированных и небронированных подвижных и неподвижных наземных (надводных) целей.

Недостатком управляемых бомб, по сравнению с авиационными ракетами, является дозвуковая скорость полета и ограниченные маневренные возможности. Скорость полета УАБ зависит от скорости самолета в момент запуска и составляет порядка 0,8 М (около 200–300 м/с), тогда как у ракет она достигает 3 М (около 1000 м/с). Однако УАБ оснащаются более мощной боевой частью, достигающей 2000 кг и более.

Суббоеприпасы индивидуального наведения или самоприцеливающиеся боевые элементы (СПБЭ) осуществляют поиск и обнаружение объекта при спуске с одновременным вращением, после прицеливания БЧ происходит отстрел самоформирующегося поражающего элемента (типа «ударное ядро»). СПБЭ эффективны для поражения весьма специфических целей (бронированных машин) и практически неэффективны для иного боевого применения.

3.1.5. Задачи, решаемые тактической, армейской (палубной) авиацией

Тактическая авиация (ТА) является многоцелевым, наиболее массовым и практически единственным видом боевой авиации ВВС большинства стран мира.

ТА предназначена для решения наступательных и оборонительных оперативно-тактических задач, как самостоятельно, так и совместно с Сухопутными войсками и Военно-морскими силами. Самолеты ТА способны наносить удары ядерным и обычным вооружением по объектам противника, расположенным на расстоянии до 600–1500 км от аэродромов базирования.

ТА включает:

• тактические истребители;

• тактические самолеты-разведчики;

• самолеты РЭБ (радиоэлектронной борьбы).

В состав соединений и частей ТА могут входить подразделения вспомогательной авиации – воздушные КП, самолеты ДРЛО (дальнего радиолокационного обнаружения) и управления, наведения авиации, связи и др., предназначенные для всестороннего обеспечения деятельности боевой авиации, а также наземные части и подразделения обеспечения и обслуживания.

Боевые задачи ТА:

• завоевание превосходства в воздухе;
• непосредственная авиационная поддержка;
• изоляция района боевых действий (поля боя);
• тактическая воздушная разведка.

Завоевание превосходства в воздухе – это достижение такого состояния, когда авиация противника лишена возможности совершать существенное противодействие деятельности войск, а авиация имеет относительную свободу действий при выполнении своих задач в полном объеме. Завоевание превосходства в воздухе включает активные наступательные действия против авиации противника на земле и в воздухе, оборонительные действия против самолетов противника над своей территорией, удушение системы ПВО противника.

Непосредственная авиационная поддержка – огневая поддержка наземных войск, направленная против передовых подразделений и частей противника. Цели непосредственной авиационной поддержки – усиление огневой мощи наземных войск, оказание помощи войскам в совершении и продолжении прорыва и сведение к минимуму потерь наземных войск. Авиационные удары в ходе непосредственной авиационной поддержки наносятся по целям, расположенным в непосредственной близости от своих войск.

Изоляция района боевых действий – это вид боевой деятельности ТА, направленный на воспрещение или существенное ограничение маневра сил и средств противника в рамках ТВД (театра военных действий) с конечной целью срыва подхода его резервов и средств материально-технического обеспечения. Удары ТА в ходе выполнения этой задачи могут наноситься от переднего края и на глубину тактического радиуса действий самолетов.

Тактическая воздушная разведка ведется на глубину до 600 км штатными подразделениями разведывательной авиации, тактическими истребителями, комплексными системами тактической разведки с использованием наземных средств, самолетов и БПЛА

(беспилотных летательных аппаратов). Целью тактической разведки является получение информации о противнике, необходимой для планирования и успешного ведения боевых действий наземных войск и авиации. Источником получения информации является визуальное наблюдение, аэрофотосъемка днем и ночью со средних и малых высот, с последующей обработкой на земле или автоматической передачей разведывательных данных с борта самолета на соответствующие органы управления.

Армейская авиация (АА) является самостоятельным родом войск и предназначена для обеспечения успешных боевых действий соединений и частей Сухопутных войск.

По *назначению* вертолеты АА подразделяются на:
- вертолеты огневой поддержки (ВОП);
- разведывательные вертолеты;
- многоцелевые (общего назначения) вертолеты;
- транспортно-десантные вертолеты.

Кроме того, в отдельную категорию выделяются вертолеты специального назначения (связи, управления, радиоэлектронной борьбы и др.)

Вертолеты огневой поддержки (ВОП) предназначены для борьбы с танками и другими бронированными целями, уничтожения средств ядерного нападения, полевой артиллерии, уничтожения войсковой ПВО на тактической глубине, борьбы с вертолетами и низколетящими самолетами противника, поражения систем управления и обеспечения.

Разведывательные вертолеты предназначены для ведения разведки, обнаружения целей и выдачи данных целеуказания боевым вертолетам и наземным огневым средствам. Разведывательные вертолеты могут широко использоваться для обеспечения управления и связи.

Многоцелевые вертолеты используются для выполнения широкого круга задач по переброске войск и грузов, огневой поддержке наземных войск, сопровождению транспортных вертолетов, высадке десантов и разведывательно-диверсионных групп, эвакуации раненых, постановке минных заграждений и т.д.

Транспортно-десантные вертолеты предназначены для транспортирования и десантирования войск, переброски вооружения, военной техники и средств материально-технического обеспечения, эвакуации раненых и поврежденной техники.

Основными задачами АА считаются борьба с танками и другими бронеобъектами противника, огневая поддержка своих войск, повышение их мобильности и проведение аэромобильных операций.

В общевойсковом бою (операции) АА может выполнять разведывательные, огневые, десантные и специальные задачи.

Разведывательные задачи включают: разведку района боевых действий, радиационную (химическую и бактериологическую) разведку местности, инженерную разведку и метеорологическую разведку.

Огневые задачи включают в первую очередь уничтожение (поражение) наземных, главным образом бронированных, объектов противника, обеспечение пролетов и боевых действий тактических аэромобильных десантов. Кроме того вертолеты привлекаются для борьбы с вертолетами противника, сопровождения мотопехотных и танковых колонн, разведывательных и транспортно-десантных вертолетов, обеспечения выхода из боя (отхода) войск и выполнения других задач.

Транспортно-десантные задачи АА включают десантирование тактических аэромобильных десантов, переброску по воздуху войск и материальных средств, эвакуацию с поля боя раненых.

Специальные задачи сводятся к установке и разминированию минно-взрывных заграждений, обеспечению управления и связи, а также корректировке огня полевой артиллерии и ударов тактической авиации, радиоэлектронного подавления противника и др.

Уничтожение (поражение) наземных, главным образом бронированных, объектов противника совершается АА в интересах подразделений и частей Сухопутных войск во всех видах общевойскового боя (операции). Первоочередными целями для нанесения ударов вертолетов являются танки, БМП, БТР, средства ПВО, артиллерийские системы, пункты управления в ближайшей тактической глубине и на флангах.

Задачи по поражению танков и других объектов группы боевых вертолетов могут выполнять:

• действуя по заранее намеченному плану;

• из засад;

• по вызову;

• в назначенном районе в ходе самостоятельного свободного поиска.

3.1.6. Основы боевого применения и тактики авиации

Боевой порядок авиационного подразделения (части) – взаимное расположение самолетов (подразделений) в воздухе для совместного выполнения боевой задачи (боевого полета).

Боевой порядок строится исходя из требований обеспечения наилучших условий для поиска и поражения целей, обеспечения минимальных потерь от воздействия наземного и воздушного противника, удобства управления и свободы маневра. Боевой порядок авиационного подразделения (части) состоит из ударной группы и групп (экипажей) обеспечения.

Ударная группа предназначена для уничтожения наземных объектов или воздушных целей. В ее состав входят самолеты, снаряженные в зависимости от выполняемой задачи и объектов действий ракетно-бомбовым и другим вооружением, способным нанести поражение объектам противника.

Группы (экипажи) обеспечения предназначены для содействия ударной группе в выполнении поставленных задач. В их состав могут включаться экипажи доразведки объекта действий, поиска и обозначения цели, разведки погоды и радиационной обстановки по маршруту полета и в районе целей, уничтожения (подавления) зенитных средств и истребителей противника, борьбы с радиоэлектронными средствами противника, контроля результатов удара.

Параметрами боевого порядка являются: интервал, дистанция, превышение или принижение. *Интервал* – это расстояние между самолетами или группами самолетов по фронту, *дистанция* – то же по глубине, *принижение* или *превышение* – по высоте. В зависимости от расстояния между группами самолетов и отдельными самолетами боевые порядки могут быть сомкнутыми, разомкнутыми и рассредоточенными.

В *сомкнутых боевых порядках* дистанции и интервалы выдерживаются такими, чтобы обеспечить выполнение одновременных атак с одного направления с индивидуальным прицеливанием каждым экипажем.

В *разомкнутых боевых порядках* полет осуществляется на увеличенных дистанциях, интервалах и превышениях, обеспечивающих надежную визуальную видимость между самолетами, но исключающих одновременное поражение двух соседних самолетов или групп одной зенитной управляемой ракетой.

В *рассредоточенных боевых порядках* экипажи (звенья) следуют на интервалах и дистанциях, превышающих пределы визуальной видимости соседних самолетов (групп). Данный вид боевого порядка применяется при полетах по маршруту ночью и в облаках, а также для атаки удаленных друг от друга целей.

Общие сведения о тактике истребительной авиации

Для уничтожения *воздушных целей* истребители могут применять следующие *основные способы боевых действий* (рис. 3.3):

• ввод в бой из положения «дежурство на аэродроме»;

• ввод в бой из положения «дежурство в воздухе»;

• самостоятельный поиск и поражение воздушных целей в заданном районе или полосе;

• «свободная охота».

При обеспечении действий других родов авиации могут применяться:

• патрульное сопровождение;

• расчистка воздушного пространства и заслоны в воздухе;

• блокирование аэродромов базирования истребителей противника.

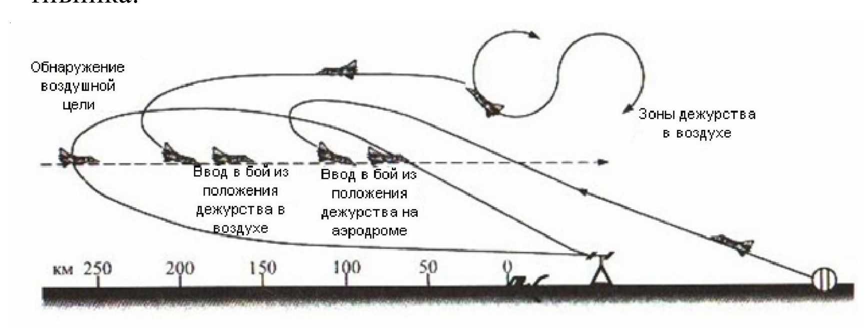


Рисунок 3.3 – Ввод в бой истребителей по воздушным целям из положения «дежурства на аэродроме» и «дежурство в воздухе»

Ввод в бой по воздушным целям из положения дежурства на аэродроме является наиболее экономным способом по расходу сил и средств. При применении истребителями способа ввода в бой по воздушным целям из положения дежурства в воздухе рубеж ввода в бой значительно отодвигается от прикрываемого объекта в сто-

рону противника, тем самым предоставляется больше времени на выполнение атак. Самостоятельный поиск и уничтожение воздушных целей применяется в случаях, когда использование информации радиотехнических средств для наведения истребителей с наземного КП невозможно.

«Свободная охота» заключается в произвольном выполнении полета экипажей истребителей над территорией противника в целях уничтожения отдельных, самостоятельно выбранных воздушных целей.

При патрульном сопровождении прикрывающие истребители выполняют полет одновременно с обеспечиваемыми группами самолетов других родов авиации, обычно следуя вне зрительной связи с ними. Патрульное сопровождение может производиться как на отдельных участках маршрута, так и на всем его протяжении.

Блокирование аэродромов базирования ИА противника заключается в воспрещении их функционирования в течение заданного времени путем поражения дежурных, взлетающих самолетов и вывода из строя ВПП.

Расчистка воздушного пространства осуществляется истребителями при необходимости на короткий период времени прикрыть группы других родов авиации от атак небольших групп истребителей противника. В целях своевременного обнаружения и уничтожения истребителей противника истребители, выполняющие расчистку воздушного пространства, следуют в полосе полета обеспечиваемых самолетов рассредоточено и с некоторым упреждением по отношению к ним.

Основной формой боевых действий истребителей по уничтожению самолетов (вертолетов) и беспилотных средств противника в воздухе является воздушный бой.

Воздушный бой – вооруженное противоборство в воздухе одиночных самолетов или групп (подразделений, частей), сочетающих маневр и огонь для уничтожения противника или отражения его атак. Ведется с целью уничтожить воздушного противника или принудить его к отказу от выполнения поставленной перед ним боевой задачи.

Способы боевых действий истребителей при нанесении ударов по наземным объектам аналогичны способам боевых действий штурмовиков. Удары по объектам с применением ракет, бомб и пушечного огня выполняются, как правило, с одно-

го захода последовательными атаками одиночных самолетов или парами.

Общие сведения о боевом применении штурмовой авиации

Объектами действий штурмовиков являются пусковые установки и ракеты, танки и мотопехота противника на марше и в районах, пункты управления.

Для выхода в район целей и предотвращения поражения от средств ПВО противника штурмовики осуществляют полет на малых и предельно малых высотах, что обеспечивает им низкую вероятность обнаружения наземными и бортовыми РЛС противника.

Штурмовая авиация при уничтожении наземных целей может применять следующие основные способы боевых действий:

• удары вылетами по вызову из положения дежурства на земле и в воздухе по выявленным объектам в ходе боевых действий;

• самостоятельный поиск и поражение наземных объектов в заданном районе или полосе;

• удары по заранее заданным объектам в установленное время.

Нанесение ударов по вызову осуществляется по вновь выявленным целям. Самостоятельный поиск и поражение объектов применяются при отсутствии точных данных о их местоположении. Заранее запланированные удары наносятся главным образом по неподвижным объектам, а экипажи имеют достаточно времени для подготовки к полету.

При обнаружении и опознавании наземной цели штурмовики ее атакуют с горизонтального полета, пикирования, кабрирования (рис. 3.4).

Бомбометание с горизонтального полета по своему выполнению является наиболее простым способом, но не самым эффективным по точности. Наибольшую точность обеспечивает бомбометание с пикирования. Выполняется при наличии высоты, обеспечивающей безопасность вывода самолетов из пикирования.

Пара и звено штурмовиков действуют, как правило, в сомкнутых и разомкнутых боевых порядках, эскадрилья – в разомкнутых и рассредоточенных, авиационная часть – в рассредоточенных боевых порядках.

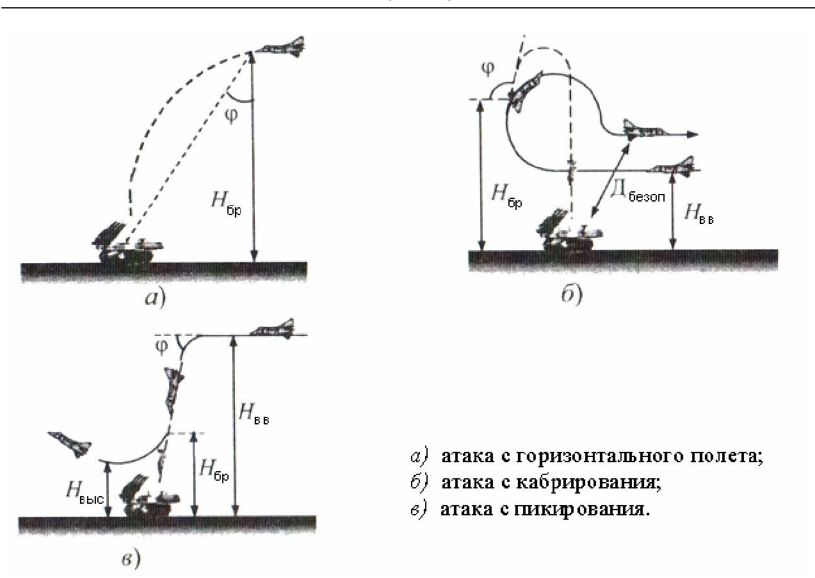
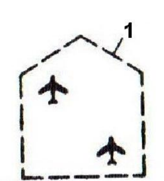


Рисунок 3.4 – Способы атаки цели, применяемые штурмовиками

Штурмовики, в зависимости от состава группы, могут выполнять полет в следующих основных боевых порядках:

• пара «пеленг», «колонна» и «фронт самолетов» (рис. 3.5);





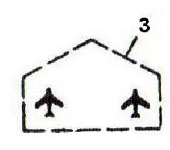


Рисунок 3.5 – Боевые порядки пары самолетов штурмовиков (истребителей) (вариант)

• звено «пеленг» и «клин самолетов», «колонна пар (самолетов)», «пеленг» и «фронт пар» (рис. 3.6);

1) «пеленг пар», пары в пеленге самолетов;
2) «пеленг пар», пары в колонне самолетов;
3) «колонна пар», пары в колонне самолетов;
4) «фронт пар», пары в пеленге самолетов;
5) «клин самолетов».

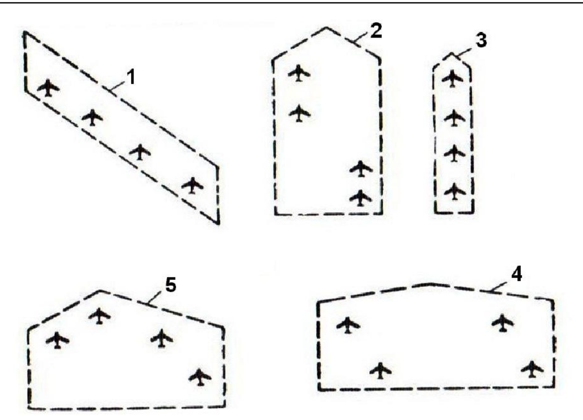


Рисунок 3.6 – Боевые порядки звена штурмовиков (истребителей) (вариант)

• эскадрилья «колонна» и «змейка звеньев» (рис. 3.7).
1) «колонна» звеньев;
2) «змейка звеньев».

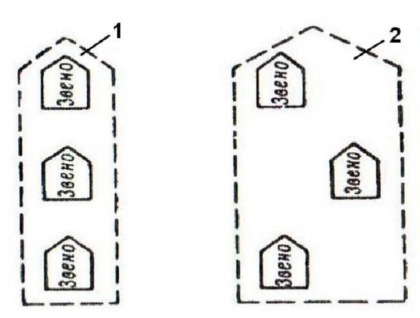


Рисунок 3.7 – Боевые порядки эскадрильи штурмовиков (вариант)

Общие сведения о боевом применении бомбардировочной авиации

Основными объектами действий бомбардировщиков являются: пусковые установки и ракеты на позициях и в движении; самолеты, вертолеты на аэродромах и площадках; склады хранения и базы ВВТ; скопления войск и резервы в местах сосредоточения и в движении; сооружения в обороне противника; ключевые элементы его систем разведки и управления; узлы коммуникаций.

Для поражения целей бомбардировщики применяют различного типа средства поражения: авиационные бомбы, ракеты класса «воздух – земля», зажигательные вещества.

Основными способами боевых действий бомбардировщиков являются:

• нанесение ударов по заранее заданным объектам в установленное время;

• нанесение ударов вылетами по вызову по выявленным объектам в ходе боевых действий;

• самостоятельный поиск и поражение объектов в заданном районе или полосе.

Основу боевого порядка бомбардировщиков составляет ударная группа, выполняющая основную задачу.

Бомбардировщики могут применять сомкнутые, разомкнутые и рассредоточенные боевые порядки. Звено бомбардировщиков может действовать в боевых порядках «клин», «пеленг» и «колонна самолетов», эскадрилья – «колонна» и «пеленг звеньев». Ночью и днем в облаках бомбардировщики применяют рассредоточенные боевые порядки и следуют в колонне самолетов, эшелонированных в глубину и по высоте.

В зависимости от конструктивных особенностей самолетов, объекта поражения и поставленной задачи бомбардировщики могут применять бомбометание с горизонтального полета и с пикирования.

Общие сведения о боевом применении транспортной авиации

Транспортная авиация выполняет боевые задачи путем десантирования войск и грузов, перевозки войск, боевой техники и материальных средств:

Десантирование производится способами: парашютным, посадочным и комбинированным. При комбинированном способе десантирования одна часть личного состава, боевой техники и материальных средств десанта может выбрасываться с парашютами, а другая – высаживаться (выгружаться) из самолетов.

Перевозка войск, боевой техники и материальных средств осуществляется в основном посадочным способом, иногда может быть применен парашютный способ. Боевая техника и материальные сред-

ства могут сбрасываться с помощью специальных тормозных устройств, а материальные средства – и беспарашютным способом.

Боевой порядок транспортных самолетов при выполнении задачи десантирования воздушных десантов состоит из десантной группы и групп обеспечения. В десантную группу входит основной состав транспортной авиационной части. В сложных метеорологических условиях и ночью транспортные самолеты применяются в рассредоточенных боевых порядках.

Общие сведения о боевом применении разведывательной авиации

Разведывательная авиация применяет виды воздушной разведки:

• визуальное наблюдение;

• разведка с применением оптико-электронных средств (воздушное фотографирование, телевизионная, инфракрасная, лазерная разведка);

• разведка с применением РЭС (радиотехнических, радиолокационных, радиационных, магнитометрических и др.).

Разведывательная авиация может применять следующие способы боевых действий:

• одновременный полет всем составом или большей частью сил на воздушную разведку в установленное время;

• полеты отдельных экипажей на воздушную разведку в установленное время или по вызову.

Разведка одиночными самолетами (парами) является основным способом боевых действий разведывательной авиации. Разведка с одновременным полетом большого числа самолетов применяется в целях добывания разведданных о значительном количестве объектов в короткое время.

Общие сведения о боевом применении авиации непосредственной авиационной поддержки (АНАП)

Основными объектами ударов подразделений вертолетов являются пункты управления, танковые и мотопехотные подразделения, подразделения связи, разведки, ПВО, артиллерии, тактических ракет, противотанковых и других средств, а также вертолеты противника на площадках и в воздухе.

Основными способами боевых действий подразделений АНАП являются *(при действиях подразделений по наземным объектам):*

- удары по заранее заданным объектам в установленное время;
- удары по подвижным объектам из засад:
- удары по вызову по выявленным объектам в ходе боевых действий;
- самостоятельный поиск и поражение объектов в заданном районе.

Боевой порядок АНАП может включать ударную группу и группы обеспечения (доразведки, подавления зенитных средств, прикрытия от атак вертолетов противника, освещения, постановки помех и др.).

Полет к целям выполняется скрытно от средств разведки противника, с использованием маскирующих и защитных свойств местности, на предельно малых высотах. Ударная группа наносит удары по объекту с одного или нескольких направлений в боевом порядке «колонна пар» или «пеленг пар», следующих на минимально допустимых дистанциях, обеспечивающих безопасность от поражения своими боеприпасами.

Поражение вертолетов противника в воздухе осуществляется подразделениями вертолетов при отражении их ударов по нашим войскам на переднем крае, высадке противником воздушных десантов, а также при прикрытии своих вертолетов.

Воздушный бой боевые вертолеты ведут в условиях визуальной видимости на малых и предельно малых высотах, применяя управляемые и неуправляемые ракеты, ракеты «воздух – воздух» и пулеметно-пушечное вооружение.

Днем в визуальных метеорологических условиях, а также при необходимости обеспечения высоких темпов десантирования (перевозки) вертолеты применяют сомкнутые или разомкнутые боевые порядки, при полете в приборных метеорологических условиях – рассредоточенные.

Звено выполняет полет в большинстве случаев в боевом порядке «клин вертолетов», эскадрилья в «колонне» или «змейке звеньев», ночью и в облаках – в боевом порядке «поток одиночных вертолетов».

3.1.7. Тактика действий боевых вертолетов

Базирование частей и подразделений АА, в частности вертолетных, осуществляется, как правило, в районах расположения

соединений и объединений, в состав которых они входят. Так, части АА, входящие в штаты дивизий, будут базироваться в районах расположения дивизионных резервов на удалении 20–30 км от переднего края, армейского корпуса (АК) – на удалении до 80 км.

Отдельные части АА могут базироваться совместно с тактической авиацией или же на построенных для них базах, аэродромах и посадочных площадках. В условиях боевых действий основу аэродромной сети АА будут составлять небольшие аэродромы и посадочные площадки, на которых будут базироваться эскадрильи (роты) АА.

Изыскание, проектирование и строительство аэродромов и посадочных площадок для АА осуществляется подразделениями инженерных и саперных частей армейских корпусов и дивизий. При строительстве площадок могут использоваться эластичные покрытия, химические стабилизаторы грунта, а также средства, уменьшающие пылеобразование.

Исходя из возможностей, *задачами ВОП являются:*

- уничтожение бронированных целей;
- обеспечение боевых действий тактических десантов;
- сопровождение танковых колонн и транспортно-десантных вертолетов;
- уничтожение вертолетов противника в воздухе;
- прикрытие флангов наступающих войск;
- подавление наземных средств ПВО и несение патрульной службы.

Для батальона в ходе боевых действий создаются основные и запасные районы сосредоточения, выжидательные районы, передовые пункты, основные и запасные огневые позиции (рис. 3.8) и хотя действия ВОП отличаются значительным многообразием, их экипажи при нанесении ударов по наземным целям придерживаются определенной последовательности. В частности, при нанесении поражения противнику экипаж любого вертолета выполняет следующие действия:

- из района сосредоточения осуществляет перемещение в выжидательный район;
- устанавливает взаимодействие с разведывательным вертолетом;
- перемещается на боевую позицию и выбирает огневую позицию;

• получает целеуказание для уничтожения цели, которая назначается ему командиром, находящимся на вертолете или командиром наземных войск;

• обнаруживает цель и уничтожает ее;

• перемещается на запасную огневую позицию и осуществляет обстрел цели;

• перемещается на последующие боевые позиции или на передовой пункт пополнения запасов боеприпасов и топлива или возвращается в выжидательный район.

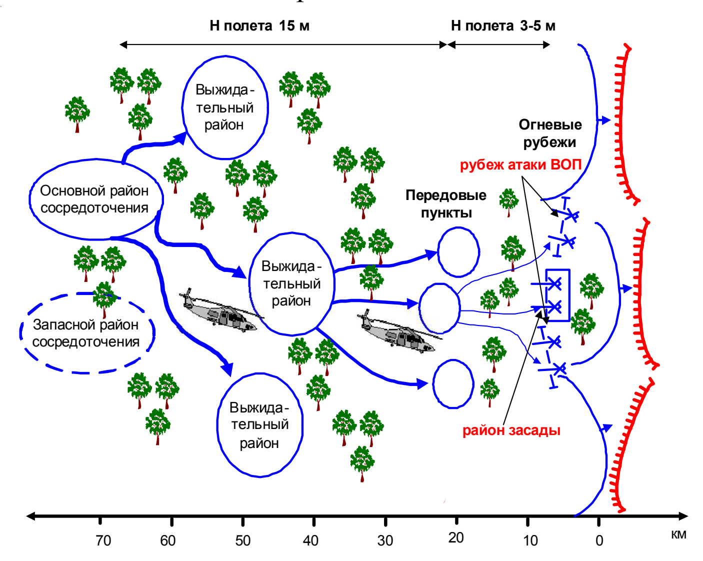


Рисунок 3.8 – Районы применения ВОП в ходе боевых действий

Районы сосредоточения выбираются на удалении до 70 км от переднего края там, где есть возможность укрыть или замаскировать вертолеты. На маршрутах подлета к переднему краю назначаются *выжидательные районы*. Их занимают на короткое время, пока производится доразведка целей и уточняются боевые позиции (огневые рубежи). Передовые пункты назначаются на удалении 20–25 км от переднего края по распоряжению командира бригадной (батальонной) тактической группы для каждой роты в целях осуществления пополнения боеприпасами и топливом.

Огневые рубежи определяются на удалении 3–8 км от объекта удара. Занимаются они заблаговременно или в ходе боя с таким расчетом, чтобы можно было внезапно атаковать.

Предполагается, что из засад вертолеты будут наносить удары в режиме зависания с подходом целей на предельную дальность. В остальных случаях атака может производиться при других режимах полета.

Современные вертолеты, оснащенные ПТУР и НУР, мощным стрелково-пушечным вооружением, стали высокоэффективным средством поражения наземных целей. Атакуют они, как правило, внезапно, совершая перелет в район предполагаемого применения небольшими группами, на высоте 5–15 м, при этом максимально используют для маскировки рельеф местности, появляясь в зоне воздействия наземных средств ПВО всего на 25–50 с (в перспективе время может сократиться до 15–25 с).

Так, при атаке техники затрачивается время на:

• набор высоты – 5–14 с;
• определение дальности до цели и выравнивание – 5–12 с;
• прицеливание, наведение и пуск ПТУР – 12–16 с;
• снижение (посадка) – 4–8 с.

ВОП наносят удар с нескольких направлений, поражая цели на дальностях 4–6 км (8–10км)

Как правило, вертолеты ведут бой на малой и предельно малой высоте. Скорость и высота их полета зависят от положения противника, погодных условий и местности. При выдвижении из глубины и маневре в пределах тыловых районов своих войск они летят горизонтально на высоте около 15 м. По мере приближения к тыловой границе дивизий первого эшелона переходят на режим полета с огибанием рельефа местности, что затрудняет их обнаружение средствами радиолокационной разведки. Над боевыми порядками бригад первого эшелона и перед фронтом своих войск вертолеты летят на высоте 3–5 м.

Очередность поражения включает в себя непосредственные действия, которые необходимы как для обеспечения живучести вертолета, так и для решения боевой задачи. Общее правило заключается в том, что экипаж вертолета, в первую очередь, должен отследить и поразить ближайшую от него цель, так как та, в свою очередь, может так же обнаружить вертолет и нанести ему поражение.

Классификация целей по важности для ВОП:

1. Танки.
2. Противотанковые средства.
3. Бронетранспортеры и БМП.
4. Зенитная артиллерия и ЗРК.
5. Штабные машины.
6. ВОП (поражаются только в том случае, если представляют собой угрозу для выполнения боевой задачи).
7. Артиллерия.
8. Войска вне укрытий.

Классификация целей по очередности поражения для ВОП:

1. Цели, представляющие непосредственную угрозу для того или иного вертолета.
2. Цели, представляющие непосредственную угрозу для соседних вертолетов.
3. Цели, представляющие непосредственную угрозу для наземных подразделений своих войск.
4. Другие цели в соответствии с их важностью.

ВОП не только имеют мощное вооружение, но и большую степень сохранения боеспособности, живучести и возможности возвращения в строй. Высокую эффективность боевых вертолетов подтверждают результаты моделирования боевых действий западных военных экспертов, согласно которым на каждый сбитый вертолет приходится шесть-девять пораженных танков (при дальности пуска ПТУР «ТОУ» – 2000–2500 м).

3.1.8. Отличительные признаки и силуэты самолетов тактической авиации иностранных государств

В воздушном пространстве над полем боя может действовать большое количество самолетов и вертолетов как своих, так и противника. Использование ими преимущественно малых высот, больших скоростей полета, уменьшение эффективной отражающей поверхности СВН привели к резкому снижению дальности их обнаружения радиолокационными станциями и сокращению времени для подготовки данных к отражению авиации противника. В этих условиях одним из решающих факторов успешного выполнения боевых задач подразделениями, вооруженными ЗРК БД, является умение личного состава безошибочно

определять государственную принадлежность («свой», «чужой») самолетов и вертолетов.

Опознавание своей авиации может производиться специальными системами опознавания путем посылки кодированных сигналов-запросов и получения установленных сигналов-ответов «Я свой самолет».

Подразделения зенитных ракетных комплексов ближнего действия оснащены наземными радиозапросчиками (НРЗ). Стрелок-зенитчик, обнаружив цель производит запрос действующим кодом.

Сигнал запроса действует на аппаратуру ответа, устанавливаемую на всех своих самолетах. В случае соответствия установленных кодов самолет подает сигнал «Я свой самолет». При этом происходит блокировка пуска переносного зенитного ракетного комплекса и в поле зрения оптического визира появляется световой (звуковой) сигнал, предупреждающий, что цель своя. Если световая информация отсутствует, то это служит основанием считать обнаруженную цель самолетом противника.

Кроме того, опознавание самолетов и вертолетов может осуществляться визуально по специальным сигналам «Я свой самолет», которые устанавливаются для светлого и темного времени суток. С этой целью на самолетах могут использоваться сигнальные ракеты определенного цвета, а также бортовые световые сигналы и своеобразные приемы полета самолета в зоне огня своих зенитных средств. Данные сигналы строго регламентируются вышестоящими штабами и доводятся до подразделений ПВО.

Опознавание средств воздушного нападения может осуществляться также по государственным опознавательным знакам и по силуэтам самолетов (вертолетов).

Опознавательные знаки самолета и вертолета – это обозначения, позволяющие отличить их государственную принадлежность. Они выделяются Международной организацией гражданской авиации государственному органу, ведающему регистрацией воздушных судов, и состоят из групп символов (государственный знак), букв и цифр, их комбинаций (регистрационный знак). Опознавательные знаки наносятся на крыльях, боковой поверхности фюзеляжа, киле (рис. 3.9).

Военные самолеты имеют опознавательные знаки в виде геометрических фигур (кругов, квадратов, полос, звезд, крестов и другие) различной окраски, которые наносятся на крылья, боковые

поверхности фюзеляжа, киль. Например, опознавательные знаки для военных самолетов РБ – пятиконечная звезда красного цвета, США – белая пятиконечная звезда на фоне синего круга с примыкающими к нему прямоугольниками белого цвета с красной продольной полосой, окаймленными синей линией.

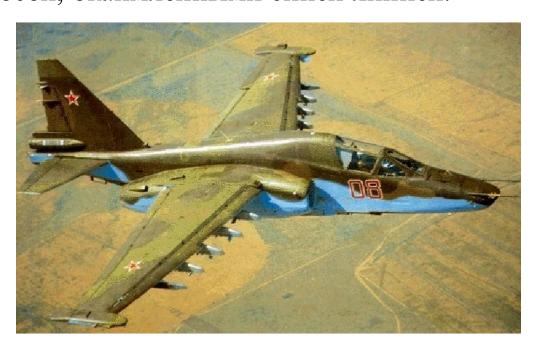


Рисунок 3.9 – Опознавательные знаки на Су-25

Знание опознавательных знаков и умение опознать самолеты и вертолеты по государственной принадлежности обязательны для личного состава войск войсковой ПВО.

Однако следует учитывать, что опознавание самолетов и вертолетов по опознавательным знакам государственной принадлежности малонадежно, так как противник в целях маскировки может наносить на свои самолеты опознавательные знаки ВВС противоборствующей стороны. Кроме того, опознавательные знаки различаются невооруженным глазом на расстоянии до 1 км, а при помощи бинокля – до 2–3 км. Поэтому наиболее надежным и эффективным способом является визуальное опознавание по типу самолета, вертолета и отличительным признакам их силуэтов.

Основными характерными и отличительными признаками, на которые необходимо обращать внимание при опознавании по силуэтам, являются: расположение крыла по отношению к фюзеляжу (нижнее, среднее, верхнее); расположение хвостового оперения (низкое, высокое, треугольное, крестообразное); количество двигателей на самолете и их размещение по отношению к крылу (над крылом, под крылом, впереди крыла, сзади крыла); форма фюзеляжа (острая, прямая, клюв, тупая); форма крыльев (прямо-

угольные, треугольные, стреловидные, трапециевидные); форма горизонтального и вертикального оперения; расположение стабилизатора; наличие стрелковых башен; внешняя подвеска (топливных баков, бомб, ракет и т. д.).

Изучение внешних отличительных признаков самолетов (вертолетов) обычно начинают с показа их на макете. Необходимо помнить, что все отличительные признаки в зависимости от дальности и ракурса будут иметь различные очертания, а некоторые вовсе могут не просматриваться. Поэтому необходимо обращать особое внимание на изменение силуэтов при различных ракурсах.

При опознавании самолетов и вертолетов по их силуэтам необходимо находить в них вначале главную и характерную отличительную особенность и только после этого переходить к наблюдению за остальными признаками. Например, при рассмотрении силуэта бомбардировщика главным для опознавания, наблюдения будет количество двигателей и их размещение, затем форма крыла и хвостового оперения. При рассмотрении самолета (вертолета) сбоку необходимо обратить внимание на форму фюзеляжа, носовой и хвостовой части киля. А если рассматривать их снизу, то необходимо обратить внимание на форму крыла, хвостового оперения, места крепления бортового оружия и т. д.



Рисунок 3.10 – Основные схемы расположения крыла и их форма

Обучая стрелков-зенитчиков опознаванию самолетов, необходимо параллельно с изучением их силуэтов давать такие характеристики, как размеры самолетов (вертолетов), возможные скорости их на тех или иных высотах полета и т. д. Зная, например, размах крыльев, длину фюзеляжа и угол, под которым они видны, можно быстро измерить дальность до цели. Чтобы ускорить запоминание этих данных, их целесообразно сводить в таблицы, подобные табл. 3.5. Аналогичные таблицы можно составлять для диапазона скоростей полета в зависимости от высоты полета самолета (вертолета). Данные таблиц должны совершенствоваться по мере поступления на вооружение новых СВН.

Таблица 3.5 – Характеристики СВН противника

Параметры	Типы			
	штурмовик	истребитель-бомбардировщик	вертолет огневой поддержки	транспортный вертолет
Размах крыла самолета (ширина кабины вертолета), м	8	10–12	1,5–2	4–6
Длина фюзеляжа, м	12–14	18–20	10–12	16–20

В целом успех опознавания воздушных целей достигается: постоянным ведением визуальной разведки воздушного противника с применением НРЗ, использованием раннего оповещения о воздушной обстановке по данным старших начальников и соседей, твердым знанием всех типов своих самолетов (вертолетов) и противника, назначением ответственных секторов каждому наблюдателю, своевременным оповещением о пролете своих самолетов и вертолетов.

3.1.9. Система обозначения военной авиационной техники иностранных государств

Установившиеся системы обозначения авиационной техники имеют только США, Великобритания и Канада. Во Франции, Гер-

мании и Италии приняты обозначения, данные фирмами-изготовителями военной техники.

В вооруженных силах многих государств обозначения самолетов, вертолетов и оружия, приобретенных за рубежом не изменяются.

В США существуют две единые для всех видов Вооруженных сил (ВС) системы буквенно-цифровых обозначений для:

• самолетов и вертолетов;

• ракет и беспилотных летательных аппаратов.

Каждый образец обозначается по схеме:

класс – типовой номер – вариант модификации.

Кроме того, большинство из них получает еще и наименования птиц, зверей и т. д. Например: «Фантом» – призрак, «Игл» – орел, «Хорнет» – шершень, «Томкэт» – кот, «Сайдвидер» – воробей и т. д.

Система обозначения самолетов и вертолетов в ВС США

Класс или основное предназначение летательного аппарата обозначается одной заглавной буквой английского алфавита:

A – штурмовик (ударный),

B – бомбардировщик,

C – военно-транспортный,

E – самолет (вертолет) оборудованный специальной электронной аппаратурой (дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО), высотный командный пункт (ВКП)),

F – истребитель,

H – вертолет (поисковоспасательный),

К – заправщик,

O – наблюдения и целеуказания,

P – базовый патрульный,

R – разведывательный,

S – противолодочный,

T – учебно-тренировочный (учебно-боевой),

U – многоцелевой,

V – с вертикальным и укороченным взлетом (штабной),

X – исследовательский,

D – носитель БПЛА,

M – тральщик мин,

W – метеорологический,

Q – беспилотный.

Иногда дополнительные буквы указывают на какой стадии находится создание данного летательного аппарата:

J – временные испытания,

N – постоянные испытания,

X – эксперименатальный,

Y – опытный,

Z – планируемый к разработке.

Типовой номер состоит из одной, двух или трех букв (**F-4**, **A-10**, **F-111**) и присваивается при разработке.

Модификацию или вариант характеризует, как правило, одна заглавная буква (**A, B, C, D**) **F-16A**, **F-16B** и т. д.

Пример: **F-15A** «**Игл**» (**F** – истребитель, **15** – типовой номер, **A** – модификация, «**Игл» –** условное наименование).

Система обозначения самолетов и вертолетов в ВС Великобритании

В ВС обозначения самолетов и вертолетов состоят из наименования, буквенного обозначения класса летательного аппарата или его назначения и модификации.

Наименования определяются соответствующими названиями птиц, животных, насекомых и т. д. **Харриер** – лунь, **Линкс** – рысь, **Лайтнинг** – молния, **Уосп** – оса, **Скаут** – разведчик, **Хок** – ястреб.

Класс или название самолета обозначаются заглавными буквами:

AEW – ДРЛО и управления,

AH – вертолет армейской авиации,

AL – связи,

AS – противолодочный,

B – бомбардировщик,

CC – ретрансляции и организации связи,

FGA или **FG** – тактический истребитель,

FGR – многоцелевой ТИ,

FR – разведчик,

FRS – разведчик, способный поражать наземные цели,

HAR – вертолет поиска и спасения,

HAS – противолодочный вертолет,

НС – десантный вертолет,
S – ударный,
SR – стратегический разведчик,
К – заправщик,
F – истребитель перехватчик.

Модификация обозначается цифрами или цифрами и заглавными буквами.

Например: «**Лайтинг» F6** (**Лайтинг** – наименование, **F** – истребитель перехватчик, **6 –** модификация).

Система обозначения авиации в ВС Швеции

Наравне с фирменными обозначениями самолетов (**СААВ-105**) существует и определенная раскрывающая класс, его типовой номер и модификацию, для обозначения класса употребляются следующие буквы:

А – штурмовик,
Aj – истребитель бомбардировщик,
jA – истребитель-перехватчик,
S, SH – разведывательный,
SF – для разведки наземных целей,
SK – тренировочный.

Система обозначения авиации в ВС Франции

В фирменные наименования самолетов иногда вводятся буквенные обозначения, указывающие на их предназначение:

Е – тактический истребитель,
F – истребитель-бомбардировщик (**«Мираж-F1E»**);
С – истребитель-перехватчик (**«Мираж-3С»**);
D – учебно-боевой (**«Мираж-F1D»**);
R – разведывательный (**«Мираж-5R»**).

3.2. Назначение и структура ВВС и войск ПВО Республики Беларусь

ВВС и войска ПВО как вид Вооруженных Сил предназначены для защиты (прикрытия) центров, районов, объектов (администра-

тивных, промышленных, экономических), группировок войск от ударов противника с воздуха, для поражения объектов военно-экономического потенциала и войск противника, огневой поддержки и обеспечения боевых действий Сухопутных войск. В мирное время ВВС и войска ПВО частью сил и средств несут боевое дежурство с целью охраны Государственной границы в воздушном пространстве и контроля за соблюдением порядка использования воздушного пространства Республики Беларусь. Структура ВВС и войск ПВО представлена на рисунке 3.11.



Рисунок 3.11 – Структура ВВС и войск ПВО

Авиация ВВС и войск ПВО

Авиация ВВС и войск ПВО предназначена для:

• поражения средств воздушного нападения, важных военно-экономических объектов противника, дезорганизации его государственного и военного управления;

• прикрытия важных государственных, административных, промышленных объектов и войск с воздуха;
• авиационной поддержки Сухопутных войск;
• обеспечения действий сил специальных операций;
• ведения воздушной разведки;
• перевозки по воздуху войск и материальных средств;
• десантирования личного состава и техники.

Авиация по предназначению подразделяется на рода авиации:
• истребительную;
• штурмовую;
• бомбардировочную;
• транспортную;
• разведывательную;
• авиацию непосредственной авиационной поддержки.

Истребительная авиация предназначена для уничтожения летательных аппаратов противника в воздухе. Может привлекаться для поражения наземных объектов.

Штурмовая авиация предназначена для поражения важных наземных объектов в тактической и ближайшей оперативной глубине противника. Может привлекаться для борьбы с авиацией и беспилотными средствами противника в воздухе, ведения воздушной разведки.

Бомбардировочная авиация предназначена для уничтожения важных объектов в оперативной глубине противника.

Транспортная авиация предназначена для десантирования воздушных десантов, перевозки войск, боевой техники и доставки различных видов материальных средств.

Разведывательная авиация предназначена для добывания разведывательной информации о войсках противника, объектах, местности, радиационной обстановке и погоде.

Авиация непосредственной авиационной поддержки предназначена для десантирования тактических воздушных десантов, огневой поддержки войск, перевозки войск и боевой техники.

Основные тактико-технические характеристики самолетов и вертолетов авиации ВВС и войск ПВО представлены в таблицах 3.6 – 3.8.

Таблица 3.6 – Основные тактико-технические характеристики самолетов авиации ВВС и войск ПВО

Название (Обозначение НАТО)	СУ-25 (FROGFOOT)	СУ-27 (FLANKER)	МиГ-29 (FULCRUM)	СУ-24М (МР) (FENCER)
Назначение	Штурмовик	Истребитель для завоевание господства в воздухе	Легкий фронтовой истребитель	Фронтовой бомбардировщик (разведчик)
Максимальная скорость горизонтального полета, км/ч	950 (М = 0,782) на высоте 200 м	2500 (М = 2,35) на высоте 11000 м; 1380 (М = 1,1) у земли	2450 (М = 2,30) на высоте 11000 м; 1480 (М = 1,2) у земли	1700 на большой высоте; 1400 у земли
Практический потолок, м	7000	18500	17000	11000
Дальность полета, км	495	3900 (на большой высоте); 1400 (у земли)	Без ПТБ – 1500; с одним ПТБ – 2100; с двумя ПТБ – 2900	2850 (с двумя ПТБ по 3000 л); 4270 (с одной дозаправкой в полете)
Масса боевой нагрузки, кг	1400 (нормальная); 4400 (максимальная)	6000 (8000)	3000	8000 (СУ-24М); 7500 (СУ-24МР)
Максимальная взлетная масса, кг	17520 (бетонная ВПП); 17500 (грунтовая ВПП)	30000	19700	39700
Длина самолета со штангами ПВД, м	15,360	21,935	17,32	24,53
Высота самолета на стоянке, м	4,8	5,932	4,78	6,19
Размах крыла, м	14,360	14,7 (с УР Р-73 на консолях – 14,95)	11,36	17,64/10,37 (стреловидность min/max)
Угол стреловидности крыла по передней кромке, град	19°54'	42°	42°	16°/69° (min/max)

Таблица 3.7 – Вооружение самолетов авиации ВВС и войск ПВО

Название	СУ-25	СУ-27	МиГ-29	СУ-24М (МР)
1	2	3	4	5
Точек подвески	10	10	6	8
Управляемое ракетное вооружение класса «воздух – воздух»	УР малой дальности Р-60М (Р-60) с ТГС – 2 шт.	УР средней и увеличенной дальности Р-27ЭР1, Р-27ЭТП, Р-27ЭТЕ и Р-27ЭРЕ – до 6 шт; УР малой дальности Р-73 с ТГС – до 6 шт.	УР средней дальности Р-27 с ТГС и РЛГС; УР малой дальности Р-73 с ТГС.	УР малой дальности Р-60М (Р-60) с ТГС.
Управляемое ракетное класса «воздух – поверхность» («воздух – РЛС»)	Х-25 – до 4 шт; С-25Л – до 4 шт; Х-29Л – 2 ед.	–	–	УР Х-23, Х-28, Х-25, Х-29, Х-58, Х-59, Х-31; корректируемые бомбы: КАБ-500Кр с ТВ или КАБ-500Л с лазерным наведением – до 4 ед.; КАБ-1500Л с лазерным наведением – до 2 ед.

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5
Неуправляемое вооружение	контейнеров малогабаритных грузов КМГУ-2 – до 6 ед.; разовых бомбовых кассет РБК-250 или РБК-500 – до 8 ед.; блоки УБ-32А-73 (УБ-16) НАР калибром 57 мм – до 8 шт.; блоки Б8М-1 НАР калибром 80 мм – до 8 шт.; блоки Б-13Л НАР калибром 130 мм – до 8 шт.; НАР С-24Б до 8 ед.; НАР С-25-ОФМ-ПУ – до 8 ед.; свободнопадающих бомб и баков калибром 250–500 кг до 8 ед.; бомб калибром 100 кг до 32 ед.	контейнеров малогабаритных грузов КМГ-У – до 5 ед.; блоки Б8М (НАР С-8 калибром 80 мм) – до 6 шт.; блоки Б-13МТ (с НАР С-13 калибром 122 мм) – до 6 шт.; НАР С-25 – до 6 ед.; свободнопадающих бомб ФАБ-100 кг – до 38 ед.; свободнопадающих бомб ФАБ-250 или ФАБ-500М54 – до 16 ед.; свободнопадающих ФАБ-500М62, ЗБ-500Ш или БЕТАБ-500Ш – до 10 ед.	контейнеров малогабаритных грузов КМГУ-2 – до 4 ед.; блоки Б8М (НАР С-8 калибром 80мм) – до 4 шт.; НАР С-24Б (калибром 240 мм) – до 4 ед.; свободнопадающих бомб калибром 250–500 кг – до 4 ед.	контейнеров малогабаритных грузов КМГУ-2 или разовые бомбовые кассеты; блоки НАР калибром 57–370 мм; свободнопадающие бомбы калибром 100–1500 кг.
Артиллерийское вооружение	встроенная пушечная установка ВПУ-17А (ГШ-2-30, 30 мм, 250 патронов) – 1 ед.; подвижных пушечных установок СППУ-22-1 (ГШ-23, 260 патронов) – до 4 ед.	встроенная пушечная установка (ГШ-301, 30 мм, 150 патронов) – 1 ед.	встроенная пушечная установка (ГШ-301, 30 мм, 150 патронов) – 1 ед.	встроенная пушечная установка (ГШ-6-23М, 23мм) – 1 ед.; подвижных пушечных установок СПГТУ-6 (ГШ-6-23М) – до 3 ед.

Таблица 3.8 – Основные тактико-технические характеристики вертолетов

Название (Обозначение НАТО)	Ми-24 (HIND)	Ми-8МТ (HIP)
1	2	3
Назначение	транспортно-боевой вертолет	военно-транспортный вертолет
Максимальная скорость горизонтального полета, км/ч	335 (при норм. взлетной массе)	250
Крейсерская скорость, км/ч	270	220–240
Практический потолок, м	4500	5000
Практическая дальность, км	1000	950
Дальность действия, км	224	495
Максимальная эксплуатационная перегрузка, ед	1,8	1,6
Количество, тип и наименование двигателей	2*ГТД ТВ3-117В (ВМА)	2*ГТД ТВ3-117МТ
Мощность силовой установки, кВт	2*1620	2*1620
Диаметр несущего винта, м	17,3	21,29
Диаметр рулевого винта, м	3,91	3,91
Длина, м	17,51	18,22
Длина с несущим винтом, м	21,5	
Высота, м	5,47	4,755
Размах крыла, м	6,65	-
Максимальная взлетная масса, кг	11500 (перегоночная – 12000)	13000
Количество перевозимых десантников, чел	8	24
Точек подвески, ед	6	6
Масса бомбовой нагрузки, кг	1100	1100

Продолжение таблицы 3.8

1	2	3
Неуправляемое вооружение	контейнеры малогабаритных грузов КМГУ-2 или разовые бомбовые кассеты; блоки УБ-32 или УБ-16-57 (НАР С-5, калибром 57 мм) – до 4 ед.; блоки Б-20В-8 (НАР С-8) – до 4 ед.; блоки Б-13Р (НАР С-13 калибра 122 мм) – 4 ед.; НАР С-24Б калибра 240мм – до 4 ед.; свободнопадающие бомбы мало калибра.	блоки УБ-32 или УБ-216-57 (НАР С-5, калибром 57 мм) – до 6 ед.; блоки Б-20В-8 (НАР С-8) – 6 ед.; свободнопадающие бомбы калибра 250 кг – до 4 ед.
Артиллерийское вооружение	Ми-24В – установка УСПУ-24 (пулемет ЯкБ-12,7, 1400 патронов) – 1 ед.; Ми-24П – пушка ГШ-30-2 – 1 ед.; пушечные контейнеры УПК-23-250 (ГШ-23Л, 250 патронов); контейнеры с пулеметами или 30мм гранатометами.	пулемет калибра 7,62 мм или 12,7 мм – 1 ед.

Зенитные ракетные войска

Зенитные ракетные войска – род войск ВВС и войск ПВО, предназначенный для защиты от ударов с воздуха административно-политических, промышленно-экономических центров и районов страны, группировок войск, важных военных и других объектов.

На вооружении состоят зенитные ракетные комплексы и системы, обладающие высокой огневой мощью и возможностями поражения современных средств воздушного нападения во всем диапазоне высот и скоростей, на больших удалениях от обороняемых объектов в любое время суток, в любых метеорологических условиях и в условиях применения радиопомех.

Зенитные ракетные комплексы (ЗРК) в зависимости от дальности стрельбы делятся на:

• комплексы ближнего действия с дальностью поражения до 10 км;

• комплексы малой дальности до 50 км;

• комплексы средней дальности 100 км;

• комплексы дальнего действия больше 100 км.

Организационно ЗРВ состоят из зенитных ракетных бригад и полков, имеющих в своем составе зенитные ракетные дивизионы, технические дивизионы (батареи), а также подразделения управления и обеспечения.

Зенитные ракетные дивизионы организованно состоят из батарей (радиотехнических, стартовых, зенитных ракетных – в зависимости от типа ЗРК), подразделений управления и обеспечения.

Основным предназначением подразделений, имеющих на вооружении ЗРК (ЗРС) дальнего действия, является уничтожение самолетов-носителей до рубежа выполнения задач, авиационных высокоточных средств поражения в пределах зон поражения, самолетов-постановщиков помех на предельных дальностях, высотных и скоростных целей с широким маневром огня по фронту и глубине, воспрещение ведения разведки и наведения оружия самолетами дальнего радиолокационного обнаружения и управления в пределах досягаемости ЗРК (ЗРС).

Предназначением подразделений, имеющих на вооружении ЗРК (ЗРС) средней и малой дальности, является защита объектов и войск от ударов СВН противника путем их уничтожения на подступах к обороняемым объектам и районам.

Назначением подразделений, имеющих на вооружении ЗРК (ЗРС) ближнего действия, является непосредственное прикрытие от ударов с воздуха малоразмерных объектов, районов расположения (позиций) войск и уничтожение СВН противника на скрытых подходах к обороняемым объектам (районам).

Радиотехнические войска

Радиотехнические войска – род войск ВВС и войск ПВО, предназначенный для ведения непрерывною контроля воздушного пространства, радиолокационной разведки СВН противника

в полете, оповещения органов военного управления о воздушном нападении и обеспечения разведывательной информацией пунктов управления, боевой информацией соединений и воинских частей ЗРВ и авиации, обеспечения управления полетами авиации.

Они оснащены РЛК и РЛС, позволяющими в любое время года и суток в условиях радиоэлектронного противодействия обнаружить СВН на больших дальностях и на всех высотах, определить их точные координаты, государственную принадлежность. Управление соединениями, воинскими частями и подразделениями РТВ осуществляется с использованием самых современных КСА, способных в режиме реального времени осуществлять сбор, обобщение и выдачу потребителям боевой и разведывательной информации.

Подразделения (части) радиоэлектронной борьбы

Основу сил и средств РЭБ составляют наземные воинские части и авиационные подразделения РЭБ. К решению задач РЭБ в боевых действиях привлекаются подразделения (воинские части) РЭБ, силы и средства соединений, воинских частей подразделений ВВС и войск ПВО.

Воинские части и подразделения обеспечения и обслуживания

Воинские части и подразделения обеспечения и обслуживания предназначены для решения задач всестороннего обеспечения боевых действий ВВС и войск ПВО, таких как:

• выполнение задач инженерного обеспечения соединений и воинских частей родов войск;

• выполнение задач радиационной, химической и биологической защиты соединений и воинских частей родов войск;

• навигационно-топографическое обеспечение боевых действий соединений и воинских частей родов войск;

• метеорологическое обеспечение боевых действий соединений и воинских частей родов войск;

• хранение, ремонт и восстановление вооружения и военной техники, боеприпасов и военно-технического имущества, а также для поддержание их в состоянии, обеспечивающем безотказное и эффективное применение;

• выполнение задач тылового обеспечения.

К ним относятся воинские части и подразделения связи и РТО, инженерные, РХБЗ, навигационно-топографические, технического и тылового обеспечения и охраны органов военного управления.

Кроме того, в составе ВВС и войск ПВО имеются учебные воинские части – полигоны и учебные центры.

Назначение и организации войсковой ПВО

Войсковая ПВО является родом войск Сухопутных войск и предназначена для ведения разведки воздушного противника и оповещения о его действиях своих войск, прикрытия группировок войск и войсковых объектов Вооруженных Сил от ударов противника с воздуха в пунктах дислокации, во всех видах боевых действий, при перегруппировках войск, на марше и перевозках.

Организационно войсковая ПВО состоит из зенитных ракетных бригад, зенитных ракетно-артиллерийских дивизионов, отдельных радиотехнических батальонов, входящих в состав оперативных объединений и соединений Сухопутных войск, соединений ССО.

Воинские части и подразделения войсковой ПВО выполняют задачи во взаимодействии с ВВС и войсками ПВО в единой системе ПВО государства.

Обобщенные тактико-технические характеристики огневых средств войсковой ПВО представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Тактико-технические характеристики средств войсковой ПВО

Тип ЗРК (ЗПРК)	Целевой канал	Тип ЗУР, боеприпасов, боевой комплект	Разведывательные		
			$Д_{обн}$, км	Возможность ведения разведки	Возможность ведения огня
ПЗРК «Игла»	отделение	9М39 2 шт.		в движении	в движении
ЗРК «Стрела-10 М1»	БМ	9М37 4 шт.	15	в движении	в движении
ЗПРК «Тунгуска» ракетный канал	ЗСУ 2С6	9М311 8 шт.	20	в движении	с короткой остановки
ЗПРК «Тунгуска» пушечный канал	ЗСУ 2С6	30 мм СН 1904 шт.	20	в движении	в движении
ЗРК «ОСА-АКМ»	БМ 9А33БМ3	9М33 6 шт.	45	в движении	с короткой остановки
ЗРК «Тор-М2»	9А332-4	9М334 8 шт.	32	в движении	с короткой остановки
ЗУ-23-2	отделение	23 мм 1200 шт.		в движении	в движении

Боевые возможности									
Огневые							Маневренные		
$P_о$	$\tau_{стр}$, с	Параметры зоны поражения					Время разверт./сверт.	Запас хода по ГСМ (км)	Тип базы/масса
		$Д_ц$, км	$H_ц$, км	$P_ц$, км	$V_ц$, м/с				
0,35–0,55	20–25	5	3,5	3	360	30 с			18 кг
0,4–0,5	25–30	5	3,5	3	420	30 с	500		ГМ/ 12,5 т
0,4–0,7	60–65	8	3,5	4	500	5 мин/ 4 мин	500		ГМ/ 34 т
0,3–0,4	10–17	4	3	2	500	5 мин/ 4 мин	500		ГМ/ 34 т
0,35–0,74	60	10,5	5	6	500	5 мин/ 4 мин	300		К/ 18,8 т
0,45–0,8	50	12	6	8	700	3 мин/ 3 мин	500		К/ 15 т
0,1		2,5	1,5		300	1,5 мин/ 1,5 мин			0,95 т

3.3. Боевое применение зенитного ракетного взвода, вооруженного переносными зенитными ракетными комплексами

3.3.1. Назначение, задачи и организация зенитного ракетного взвода

Зенитный ракетный взвод, вооруженный переносными зенитными ракетными комплексами ближнего действия 9К38 «Игла» является тактико-огневым подразделением войсковой ПВО и входит в состав зенитного ракетного артиллерийского дивизиона. Он предназначен для непосредственного прикрытия общевойсковых, танковых и мобильных подразделений, а также отдельных малоразмерных объектов от ударов с воздуха.

Зенитный ракетный взвод способен самостоятельно или во взаимодействии с другими средствами ПВО выполнять следующие ***задачи:***

• прикрывать от ударов воздушного противника с предельно малых, малых и средних высот общевойсковые подразделения во всех видах боя, на марше, при перевозке железнодорожным и водным транспортом и при расположении их на месте, парашютно-десантные подразделения в районах сосредоточения, высадки (десантирования) и при действиях их в тылу противника;

• отражать удары воздушного противника по пунктам управления, мостам, переправам, узлам дорог, ракетным и артиллерийским позициям, позициям радиотехнических средств и другим малоразмерным объектам;

• вести борьбу с воздушными десантами и аэромобильными группами противника в воздухе;

• перекрывать действиями из засад направления скрытного выхода самолетов и вертолетов к объектам ударов.

Главной задачей зенитного ракетного взвода является уничтожение низколетящих воздушных целей.

Зенитный ракетный взвод (рис. 3.12) организационно состоит из трех зенитных отделений. Зенитное отделение является огневым подразделением. Оно состоит из командира отделения (он же является стрелком-зенитчиком), двух стрелков-зенитчиков, наводчика-оператора, механика-водителя и размещается на БМП или МТ-ЛБ. На вооружении зенитного отделения имеются три ПМ 9П516-1 (9П519-1), шесть зенитных ракет 9М39, радиостанция Р-147 (Р-157).

Таким образом, зенитный ракетный взвод имеет на вооружении девять ПМ 9П516-1, восемнадцать зенитных ракет 9М39, три ПЭП 1Л15-1, способен самостоятельно обнаруживать, опознавать и уничтожать воздушные цели.



Рисунок 3.12 – Организационно-штатная структура зенитного ракетного взвода

Таблица 3.10 – Техника и вооружение зенитного ракетного взвода

Техника и вооружение / Подразделение	БМП-2 (МТ-ЛБ)	9М39	ПМ 9П516-1	Автомат АК-74	Пистолет ПМ	РПГ-7	Р-123	Р-147 (Р-157)	ПЭП
Зенитное ракетное отделение	1	6	3	5	-	1	1	3	1
Зенитный ракетный взвод	3	18	9	16	1	3	3	9	3

3.3.2. Построение боевого порядка

Успех боя с воздушным противником достигается постоянной боевой готовностью, быстрым развертыванием в боевой порядок

и своевременным его перестроением в соответствии с характером действий прикрываемых войск, авиации противника и условиями местности.

Боевой порядок зенитного ракетного взвода должен соответствовать поставленной боевой задаче и обеспечивать:

• обстрел воздушных целей с любого направления в пределах досягаемости зенитных ракетных комплексов;

• взаимодействие с соседями и прикрываемыми общевойсковыми подразделениями;

• исключение взаимных помех между соседними средствами ПВО;

• наилучшее использование выгодных условий местности;

• скрытность и наименьшую уязвимость от средств поражения противником;

• устойчивость управления.

Боевой порядок зенитного ракетного взвода состоит из стартовых позиций зенитных отделений и взводного командирского пункта, который, как правило, располагается совместно с одним из зенитных отделений. Боевой порядок зенитного отделения, вооруженного ПЗРК, включает в себя позиции стрелков-зенитчиков, которые располагаются на МТ-ЛБ (БМП), танке или другом транспортном средстве), в готовности к ведению огня в движении или с короткой остановки транспортного средства, или на местности. Боевой порядок зенитного ракетного взвода механизированных батальонов, вооруженный ПЗРК, состоит из позиций зенитных отделений, расположенных в боевом порядке батальона. Командир взвода, как правило, находится на командно-наблюдательном пункте батальона или в центре боевого порядка зенитного взвода.

В зависимости от боевых задач, условий обстановки, местности и характера действия прикрываемых войск зенитный ракетный взвод может действовать в одну или две линии зенитных отделений.

Боевой порядок взвода в одну (две) линии зенитных отделений применяется для ведения боя как с места, так и в движении. Взаимные удаления между отделениями определяются характером действий прикрываемых войск и воздушного противника, местностью, возможностью средств связи, а также необходимостью взаимного перекрытия зон поражения. Однако определяющим во взаимных удалениях между зенитными отделениями будет расположение мотострелковых рот в боевом порядке батальона в различ-

ных видах общевойскового боя. Исходя из этого, в обороне взаимные удаления между зенитными отделениями могут составлять до 2 км, в наступлении до 500 м. Удаление зенитного отделения от переднего края в обороне 400–600 м, в наступлении перемещаются позади боевой линии мотострелковых рот на удалении 200–400 м.

Взвод в движении или при высоких темпах наступления прикрываемых войск может располагаться по отделениям на БМП (МТ-ЛБ) в походных или боевых порядках прикрываемых подразделений. Решением командира взвода стрелки-зенитчики могут распределяться на нескольких машинах или действовать на одной БМП (МТ-ЛБ).

При расположении стрелков-зенитчиков зенитного отделения на разных машинах создаются благоприятные условия для одновременного участия их в отражении налета авиации противника и в увеличении глубины прикрытия от ударов с воздуха. С этой точки зрения такой боевой порядок взвода более предпочтителен.

Для ведения боя с воздушным противником зенитному отделению назначается стартовая позиция.

Стартовые позиции зенитного отделения могут быть основными, запасными, а для введения противника в заблуждение относительно истинного расположения средств ПВО по плану старшего начальника – ложные.

Основная стартовая позиция предназначается для выполнения основных задач и оборудуется в инженерном отношении при длительном расположении на местности (в обороне, исходном районе для наступления и районе сосредоточения).

Запасная стартовая позиция предназначается для маневра после выполнения огневой задачи и выполнения боевых задач при преднамеренном или вынужденном оставлении основной стартовой позиции. Зенитному отделению, как правило, назначаются одна – две запасных стартовых позиции, которые выбираются и оборудуются заблаговременно.

На стартовой позиции зенитного отделения оборудуются места расположения стрелков-зенитчиков и окоп для БМП (МТ-ЛБ).

Взаимные удаления стрелков-зенитчиков определяются требованиями безопасности стрельбы, которые в свою очередь обуславливаются влиянием истекающих газов стартовых двигателей на окружающий личный состав, технику, оборудование и легковоспламеняющиеся материалы.

Основными факторами, оказывающими влияние на безопасность стрельбы, являются: работа стартового и маршевого двигателей, давление ударной волны, акустическая энергия.

При работе стартового двигателя в трубе ракеты образуется высокое давление и частицы горящего топлива выбрасываются назад, создавая позади стрелка-зенитчика опасную зону на расстоянии 13–15 м при угле 15° для личного состава и легковоспламеняющихся материалов. Другая опасная зона создается частицами топлива и газовой струей маршевого двигателя на расстоянии 10 м. Опасность может возникнуть от воздействия реактивной струи на грунт (камни) при удалении преграды менее 0,5 м и при углах возвышения пусковой трубы 40–60°, а также на участке свободного полета ракеты при минимальных углах пуска менее 20°, когда ракета, потеряв высоту, может задеть местный предмет (боевую технику). Влияние избыточного давления ударной волны на слух людей, находящихся на удалении более 2 м, несущественно и безопасно.

Акустическая энергия (шум), хотя и несколько превышает установленные нормы, в условиях боевой обстановки является несущественной и легко может быть устранена применением стрелками-зенитчиками наушников (пробок).

Указанные факторы определяют радиус опасной зоны для стартовой позиции переносных зенитных ракетных комплексов, а поэтому минимальные взаимные удаления между стрелками-зенитчиками должны быть не менее 15 м.

Максимальные взаимные удаления стрелков-зенитчиков в основном определяются дальностью действий средств связи. Имеющаяся на вооружении зенитного отделения радиостанция Р-147 (Р-157) позволяет обеспечить связь командира отделения со стрелками-зенитчиками на удалении 1–1,5 км. Это и будет определять максимальные взаимные удаления между командиром отделения и стрелками-зенитчиками. Однако для удобства управления стрелками-зенитчиками и достижения наибольшей эффективности при сосредоточении огня по одной воздушной цели взаимные удаления между ними будут в основном определяться требованиями безопасности пуска ракет и составлять 15–20 м.

В некоторых случаях исходя из сложившейся обстановки взаимные удаления между стрелками-зенитчиками могут быть больше, но не должны превышать дальности действий средств связи.

Таким образом, указанные факторы определяют взаимные удаления между стрелками-зенитчиками на стартовой позиции. Варианты расположения стрелков-зенитчиков на стартовой позиции показаны на рис. 3.13.

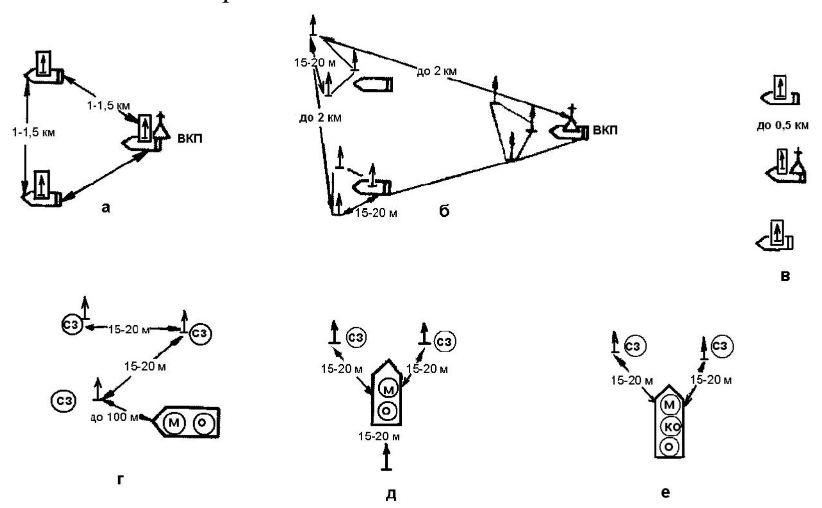


Рисунок 3.13 – Боевой порядок зенитного ракетного взвода:
а, б – в две линии зенитных отделений; в – в одну линию зенитных отделений;
г – при длительном расположении на СП; д, е – при кратковременном расположении на СП; КО – командир отделения; СЗ – стрелок-зенитчик;
О – оператор; М – механик-водитель

При выборе стартовой позиции следует обращать внимание на условия местности, избегать расположения позиции на торфяных грунтах, очищать ее от сухой растительности. В любой обстановке пуск ракет производить только в защитных очках.

Для уменьшения возможности перехвата головкой самонаведения работающих двигателей впереди летящих ракет или трасс снарядов стартовые позиции зенитных отделений целесообразно располагать не ближе 500 м от стартовых (огневых) позиций других средств ПВО, а также от позиций комплексов ракетных войск и артиллерии.

В зависимости от обстановки стрелки-зенитчики могут располагаться на местности в траншее, окопе, воронке от снаряда или на открытой площадке.

3.4. Боевые действия в обороне

3.4.1. Подготовка боевых действий в обороне

Оборона – основной вид боевых действий. *Оборона имеет целью* отразить наступление превосходящих сил противника, нанести ему максимальные потери, удержать важные районы местности и тем самым создать условия для перехода в наступление.

Подразделения противовоздушной обороны ведут боевые действия в обороне с целью прикрыть обороняющиеся войска и их объекты от ударов и других действий воздушного противника, нанести значительные потери и тем самым создать благоприятные условия для успешных действий, прикрываемых войск.

В обороне подразделения противовоздушной обороны должны вести боевые действия с занимаемых позиций и не оставлять их без приказа старшего начальника. Они должны быть готовы вести бой вне тактической и огневой связи с соседями и в окружении.

В зависимости от боевой задачи наличия сил и средств, а также характера местности оборона может быть позиционная и маневренная.

Позиционная оборона – основной вид обороны. Она наиболее полно отвечает главной цели обороны и ведется путем нанесения максимальных потерь противнику в ходе упорного удержания подготовленных к обороне районов местности.

В позиционной обороне основные усилия подразделений ПВО сосредоточиваются на прикрытии подразделений первого эшелона, обороняющихся на направлении главного удара противника, на прикрытии войск наносящих контрудар, основных и запасных командных пунктов, резервов, артиллерии и важнейших объектов тыла.

В полосу обеспечения для прикрытия войск от ударов воздушного противника выделяется часть сил из состава подразделений ПВО общевойскового соединения (части), а также из состава зенитных ракетных дивизионов прикрывающих соединения первого эшелона.

Маневренная оборона применяется: в целях нанесения противнику потерь, выигрыша времени и сохранения своих сил путем последовательных оборонительных боев на заранее намеченных и эшелонированных в глубину рубежах в сочетании с короткими контратаками.

В зависимости от сложившейся обстановки могут применяться очаговое, сетевое, зональное и итерированное построение обороны, а также проводиться сдерживающие действия в полосе ответственности.

Очаговое построение обороны предусматривает отказ от линейно занимаемых позиций и переход к обороне сил и средств подразделений в опорных пунктах, опирающихся на систему инженерных заграждений, при едином управлении.

Очаговое построение обороны позволяет не допустить беспрепятственного продвижения противника на выгодных ему направлениях, отвлечь часть его сил и средств от выполнения их основной задачи, частично снизить боевой потенциал противника постепенным нанесением ему поражения всеми имеющимися средствами в ходе боев за удержание очагов сопротивления.

При ***сетевом построении*** обороны в полосе ответственности подразделения боевой порядок строят таким образом, чтобы его элементы включали в себя очаги упорного сопротивления, позволяли применять активные маневренные действия силами и средствами механизированных подразделений.

Сетевое построение обороны позволяет осуществить непрерывное воздействие на все элементы боевого порядка наступающего противника.

Зональное построение обороны предусматривает такое построение войск, при котором имеющаяся полоса ответственности соединения делится на батальонные (ротные) зоны, в которых силы и средства подразделений действуют самостоятельно в рамках общего замысла старшего начальника, применяя при этом различные приемы и способы ведения боевых действий.

Зональное построение обороны позволяет не допустить внезапного воздействия противника на обороняющиеся подразделения, осуществить широкий маневр и современное использование резервов на избранных направлениях.

До начала боевых действий дежурные средства ПВО выполняют задачи, как правило, с запасных позиций. Перед началом боевых действий предусматривается вывод подразделений ПВО из-под удара противника. Занятие и смена стартовых позиций тщательно планируются, согласовываются с маневром общевойсковых частей и подразделений и осуществляются только с разрешения старшего начальника.

Подготовка боевых действий подразделений ПВО в обороне начинается с получения боевой задачи от старшего начальника. Она включает в себя:

• принятие решения;

• постановку боевых задач;

• организацию управления, взаимодействия, всех видов обеспечения боевых действий;

• участие в рекогносцировке, проводимой общевойсковым командиром и проведение рекогносцировки с подчиненными;

• подготовку подразделений к выполнению боевой задачи и поддержание их в постоянной готовности к отражению ударов воздушного противника;

• подготовку и занятие позиционного района (позиции);

• практическую работу командиров, их заместителей в подчиненных подразделениях (расчетах) и другие мероприятия.

Продолжительность подготовки боевых действий зависит от условий обстановки и ожидаемого времени перехода противника в наступление. При наличии времени подготовка боевых действий проводится заблаговременно с выполнением всех мероприятий в полном объеме, а при его недостатке в короткие сроки с осуществлением мероприятий в сокращенном объеме. Во всех случаях подготовка боевых действий подразделений ПВО в обороне ведется с расчетом поддержания постоянной готовности к отражению внезапных ударов воздушного противника по прикрываемым войскам и объектам.

Принимая решение на боевые действия в обороне командир взвода (отделения) определяет:

• места стартовых позиций (место стартовой);

• порядок инженерного оборудования и маскировки;

• порядок действия подразделения в качестве кочующего и из засад.

При организации управления командир подразделения ПВО уточняет местоположение пункта управления старшего начальника и пунктов управления взаимодействующих подразделений; определяет места и порядок развертывания своего пункта управления; определяет (уточняет) порядок поддержания связи и обмена информацией со старшим начальником, подчиненными подразделениями (стрелками-зенитчиками), прикрываемыми подразделениями; устанавливает (уточняет) сигналы управления и взаимодействия, порядок использования документов СУВ; определяет спо-

собы и сроки предоставления донесений, порядок действий при выходе из строя командного (командирского) пункта.

Сигналы управления и взаимодействия, позывные радиостанций и радиоданные, назначенные старшим начальником, изменять запрещается.

При проведении рекогносцировки командир взвода уточняет:

• ориентиры;

• начертание переднего края обороны своих войск;

• места минно-взрывных и других заграждений;

• основные и запасные стартовые позиции подразделения и взаимодействующих зенитных средств;

• маршруты маневра (подъездные пути) на запасные позиции;

• рубежи развертывания прикрываемых подразделений для проведения контратак;

• ответственные секторы разведки и огня;

• очередность и сроки инженерного оборудования, позиций;

• рубежи возможных действий боевых вертолетов противника и вероятные направления скрытного подхода его авиации;

• места расположения пунктов управления старшего начальника, прикрываемых и взаимодействующих подразделений и своего подразделения.

Если ориентиры не назначены старшим начальником, командир взвода (отделения) назначает ориентиры самостоятельно. Заменять ориентиры, назначенные старшим начальником, запрещается; при необходимости командир подразделения может назначить дополнительно свои ориентиры, но при докладах старшему начальнику и поддержании взаимодействия используются только ориентиры, указанные старшим командиром.

При организации взаимодействия командир подразделения уточняет и доводит до подчиненных:

• боевые задачи и порядок уничтожения воздушного противника в общей системе ПВО;

• боевые порядки прикрываемых войск, соседних подразделений ПВО и порядок обмена информацией с ними о наземном и воздушном противнике;

• порядок действия своей авиации и мероприятия по обеспечению безопасности ее пролета;

• порядок действий подразделения при отходе прикрываемых войск.

Кроме того, командир подразделения определяет:

• кому, какие иметь дежурные средства и порядок уничтожения одиночных самолетов и вертолетов противника;

• порядок совершения маневра на запасные позиции;

• порядок действий подразделения (отделения) в качестве кочующих или из засад.

При организации обеспечения боевых действий командир подразделения доводит до подчиненных порядок выполнения определенных мероприятий по организации разведки воздушного противника, защиты от оружия массового поражения (зажигательного оружия, высокоточного оружия), маскировки, охранения, инженерного, химического, морально-психологического обеспечения и порядок их выполнения. Кроме того, на основе распоряжений (указаний) старших начальников командир подразделения определяет порядок: расхода ЗУР (боеприпасов) и пополнения их в ходе боя; ведения технической разведки, эвакуации поврежденной техники и ее восстановления; заправки техники топливом и другими ГСМ; приема пищи; эвакуации раненых и оказания им медицинской помощи.

Подготовка подразделения к выполнению боевой задачи включает в себя:

• подготовку личного состава, вооружения и техники к боевым действиям;

• доукомплектование подразделения личным составом, вооружением и техникой;

• обеспечение всеми необходимыми запасами материальных средств;

• проведение занятий применительно к характеру предстоящего боя.

Подготовка позиций заключается:

• в выборе мест для основной, запасных и ложной позиции;

• в выборе маршрутов выдвижения и подъездных путей к ним;

• в проведении мероприятий по инженерному оборудованию и защите от высокоточного оружия.

Основными мероприятиями по защите от высокоточного оружия являются: использование маскирующих свойств местности и инженерное оборудование позиций; изменение характерных форм и контрастов объектов войск ПВО; уменьшение температуры объектов маскировочным окрашиванием, применением теплоизоляци-

онных покрытий и масок; ограничение работы РЭС; умелое использование средств защиты от самонаводящегося оружия; применение дымовых аэрозольных завес; имитация ложных объектов с помощью макетов вооружения и военной техники, пассивных отражателей.

Для введения противника в заблуждение относительно истинного положения боевого порядка подразделения ПВО в обороне организуются действия кочующих подразделений, действия подразделений из засад, могут оборудоваться ложные позиции и предприниматься демонстративные действия.

С получением задачи на действия зенитного подразделения в качестве кочующего или из засад командир подразделения должен уяснить: задачу подразделения; районы стартовых позиций и порядок выхода на них; порядок ведения разведки и огня; расход ракет (боеприпасов) и порядок их пополнения; порядок поддержания связи.

Подготовка подразделения для ведения боевых действий ночью проводится, как правило, в светлое время. Командир подразделения кроме обычных вопросов определяет мероприятия по маскировке позиций от разведки противника, ведущейся с применением приборов ночного видения, защите личного состава от светового излучения ядерных взрывов, а также порядок ведения огня по осветительным средствам; указывает подчиненным видимые ночью ориентиры и азимут направления перемещения, обеспечивает подразделения средствами освещения, сигнальными средствами и патронами с трассирующими пулями; предусматривает меры по усилению непосредственного охранения позиций; согласовывает порядок взаимодействия, с соседними средствами ПВО и прикрываемыми войсками.

3.4.2. Ведение боевых действий в обороне

Ширина и глубина батальонного района обороны, расстояние между траншеями, подразделениями и огневыми средствами – величины непостоянные (средняя величина до 5 км по фронту и до 3 км в глубину). В каждом конкретном случае они должны обеспечивать: отражение атак танков и мотопехоты противника перед передним краем и уничтожение их при вклинении в оборону; удобство размещения элементов боевого порядка и рассредоточение

подразделений в целях наименьшей уязвимости от огня артиллерии, высокоточного оружия противника и возможность проведения маневра огнем и подразделениями.

Его боевой порядок строится, как правило, в два эшелона. В первом эшелоне обычно обороняются две роты, во втором эшелоне – одна рота. При построении боевого порядка в один эшелон выделяется общевойсковой резерв до усиленного мотострелкового взвода.

Мотострелковым ротам назначаются опорные пункты (средние размеры до 1,5 км по фронту и до 1 км в глубину). Промежутки между опорными пунктами рот первого эшелона по фронту могут составлять 1–1,5 км. Второму эшелону (общевойсковому резерву) батальона назначаются один-два рубежа контратаки. Огневые средства располагаются между первым и вторым эшелонами в непосредственной близости от командира батальона (рис. 3.14).

В отличие от наступления оборонительный бой батальона имеет свои особенности, которые будут оказывать решающее влияние на боевое применение зенитного ракетного взвода.

К ним следует отнести: увеличение площади района боевых действий батальона; значительную привязанность прикрываемых подразделений к определенным районам местности, а следовательно, и значительную их уязвимость от ударов с воздуха; увеличение количества СВН противника в ударе, выделяемых для поддержки своих войск в наступлении.

Все это вместе взятое требует тщательного инженерного оборудования основных стартовых позиций и их маскировки, периодической смены позиций и совершения маневра взвода для прикрытия подразделений, оказавшихся на направлении главного удара противника.

Задачами зенитного ракетного взвода в оборонительном бою могут быть: прикрытие от ударов воздушного противника главных сил батальона – первого эшелона; прикрытие огневых средств и второго эшелона (общевойскового резерва) в период проведения им контратаки. Зенитный ракетный взвод в обороне целесообразно использовать в полном составе. В некоторых случаях его зенитные отделения (стрелки-зенитчики) могут привлекаться для перехвата авиации противника из засад на наиболее вероятных или выявленных маршрутах скрытного ее подхода к объектам удара, для борьбы с вертолетами огневой поддержки, действующими из-за укрытий. Часть зенитных отделений (стрелков-зенитчиков) по

решению старшего начальника может привлекаться для действий в качестве кочующих подразделений. Их главная задача в этом случае будет заключаться в уничтожении аэромобильных войск противника, борьбе с десантом в воздухе и введении противника в заблуждение относительно истинного расположения средств ПВО.

Боевой порядок взвода строится с учетом расположения прикрываемых подразделений, как правило, в две линии зенитных отделений. Зенитные отделения первой линии располагаются на стартовых позициях в ротных опорных пунктах, ближе к их центру. В этом случае взаимные удаления по фронту между зенитными отделениями первой линии могут составлять до 2 км. Зенитное отделение второй линии совместно со взводным командирским пунктом располагается в центре боевого порядка батальона в непосредственной близости от КНП батальона.

Кроме основной стартовой позиции зенитному отделению назначаются одна-две запасные, удаленные на 500–1000 м от основной. Запасные стартовые позиции выбираются в районе опорного пункта роты или в непосредственной близости от него.

Для проведения маневра и перемещения в целях прикрытия контратаки второго эшелона (общевойскового резерва) батальона зенитным отделениям указываются: стартовая позиция, маршрут перемещения, сроки готовности к открытию огня, а также сигнал на совершение маневра.

Получив задачу на организацию боевых действий, командир взвода (зенитного отделения) уясняет ее, изучает район обороны батальона (ротного опорного пункта) и его боевой порядок, намечает порядок управления огнем и маневром.

Уяснив задачу и оценив обстановку, командир взвода (зенитного отделения) определяет место основной и запасных стартовых позиций, маршрут движения и порядок занятия стартовой позиции, основное направление стрельбы, задачи зенитным отделениям (стрелкам-зенитчикам), степень готовности, порядок организации разведки и огня, организацию управления и взаимодействия, обеспечение ракетами и их расход. После занятия стартовой позиции организуется подготовка зенитных отделений к стрельбе и инженерное оборудование стартовой позиции. Командир зенитного отделения руководит подготовкой стрелков-зенитчиков к боевым действиям. О готовности к отражению налета авиации противника докладывается старшему начальнику.

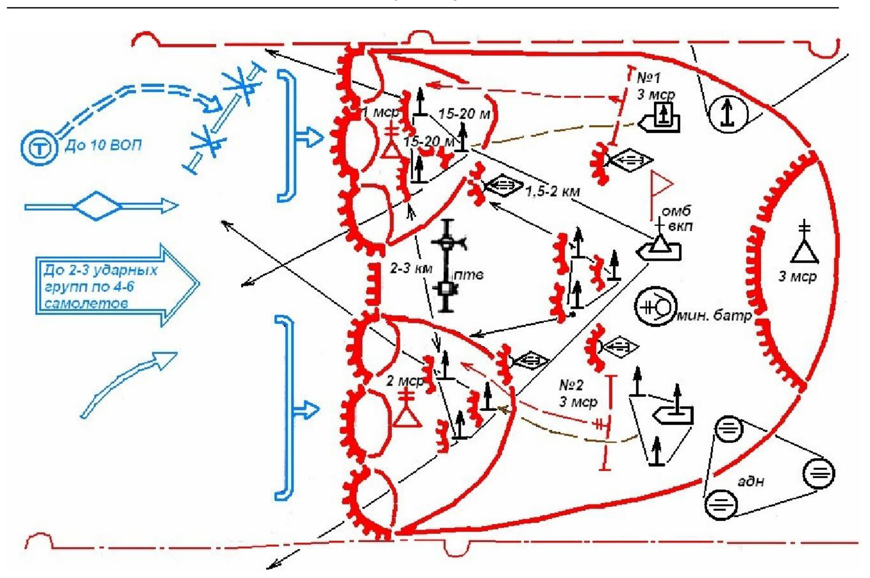


Рисунок 3.14 – Боевое применение зенитного ракетного взвода в обороне (вариант)

Если по решению старшего начальника зенитные отделения (стрелки-зенитчики) назначаются для действий из засад, то командир взвода указывает командиру зенитного отделения (стрелкам-зенитчикам) стартовую позицию (место расположения стрелка-зенитчика), как правило, за пределами опорных пунктов рот, порядок и время ее занятия, меры по обеспечению скрытности, порядок открытия и ведения огня, а также запасную стартовую позицию и порядок ее занятия после выполнения огневой задачи.

При назначении зенитного отделения в качестве кочующего подразделения его командиру указываются район действия, порядок ведения огня и смены стартовых позиций в ходе боя. До начала наступления противника, а также при ведении боя в полосе обеспечения (на передовой позиции) и при ведении противником разведки боем зенитный ракетный взвод выполняет боевые задачи дежурными зенитными отделениями (стрелками-зенитчиками). После выполнения огневых задач производится маневр на запасные стартовые позиции.

С переходом противника в наступление все зенитные отделения (стрелки-зенитчики) переводятся в готовность номер один и

ведут огонь без ограничения. В случае вклинивания противника в оборону или при проведении контратаки вторым эшелоном (резервом) батальона командир взвода с разрешения (по приказу) командира батальона подает команду (сигнал) зенитному отделению на перемещение в район вновь выбранной стартовой позиции.

При ведении маневренной обороны подразделение ПВО, в соответствии с замыслом действий прикрываемых частей и подразделений, ведет бой, как правило, на нескольких рубежах, последовательно отходя с одного на другой, широко применяет действия из засад и в качестве кочующего. На каждом рубеже подразделение занимает позицию внутри (или под прикрытием) опорных пунктов общевойсковых подразделений.

Боевой порядок подразделений строится с учетом эшелонирования в глубину. Система огня должна обеспечивать максимальный вынос зон поражения в сторону противника и взаимное, их перекрытие. Маневр подразделений осуществляется поэтапно на заранее подготовленные позиции только с разрешения старшего командира.

При смене обороняющихся войск командир подразделения совместно с командиром сменяемого подразделения проводит рекогносцировку районов стартовых позиций и согласовывает с ним время и порядок смены, организацию управления и связи, сроки и порядок совместной работы подчиненных командиров по организации смены.

При отходе с развертыванием на промежуточных рубежах подразделение прикрывает отход главных сил и арьергардов, действуя в их походном и боевом порядках. Для прикрытия подразделений, на промежуточных рубежах, а также при прохождении ими мостов, переправ, крупных населенных пунктов и узлов дорог подразделение ПВО может в этих местах развертываться и занимать стартовые позиции.

3.4.3. Особенности действий смешанных (сводных) подразделений ПВО в обороне, построенной по очаговому и сетевому принципам

Для адекватного реагирования на изменение форм и способов применения вооруженных сил иностранных государств, с целью

повышения эффективности противовоздушной обороны необходимо искать новые способы применения частей и подразделений ПВО.

В зависимости от способа ведения механизированными соединениями оборонительных действий, учитывая возможный характер потерь средств ПВО в прошедших конфликтах, а также, с целью повышения эффективности противовоздушной обороны, возникла необходимость создания смешанных подразделений ПВО. Создание таких подразделений наиболее вероятно на оперативном и стратегическом рубежах.

Применение смешанных подразделений ПВО (рис. 3.15) возможно также при очаговом построении обороны, при обороне населенных пунктов.

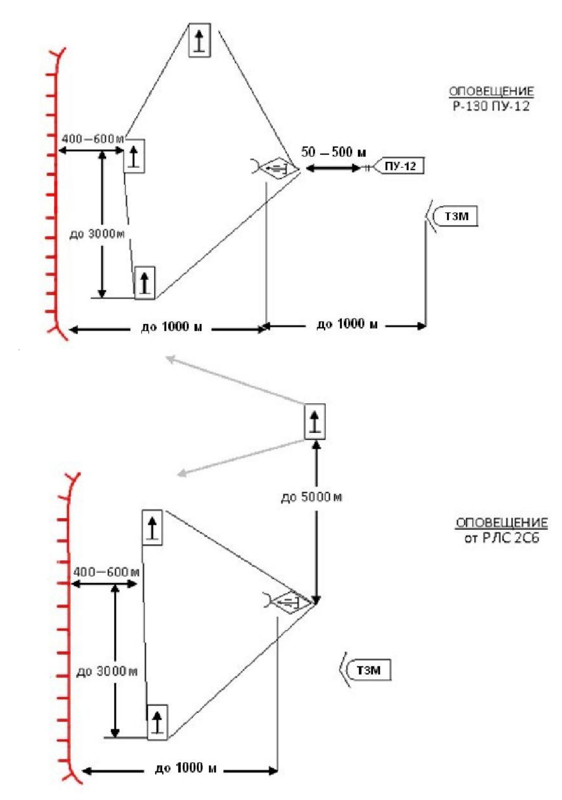


Рисунок 3.15 – Вариант построения боевого порядка смешанного подразделения «Тунгуска» и ПЗРК «Игла»

Возможности средств ПВО смешанного подразделения обеспечат повышение живучести и эффективности противовоздушной обороны, и их боевого применения.

В зависимости от способа ведения механизированными подразделениями оборонительных действий, боевое применение подразделений войсковой ПВО будет иметь свои особенности.

При очаговом построении обороны, которое предусматривает отказ от линейного построения боевых порядков и осуществление обороны воинскими частями (подразделениями) опорных пунктов, имеющих развитую систему инженерных заграждений, применение сил и средств ПВО заключается в придании общевойсковым частям (подразделениям), ведущим боевые действия в очагах сопротивления, подразделений (боевых средств) войсковой ПВО с разнотипным вооружением для создания смешанной группировки ПВО.

В отдельных случаях подразделениям ПВО может ставиться задача по противовоздушной обороне наиболее важных объектов. Такой состав обеспечит повышение живучести сил и средств ПВО и эффективность их боевого применения.

При сетевом построении обороны боевой порядок механизированного подразделения строится таким образом, чтобы обеспечивалось сочетание упорного сопротивления в очагах обороны с маневренными действиями механизированных воинских частей (подразделений). В этом случае необходимо предусматривать выделение в состав общевойсковых частей (подразделений), ведущих маневренные действия, наиболее мобильных средств войсковой ПВО, а общевойсковым частям (подразделениям), ведущим оборону в очагах упорного сопротивления, придавать средства ПВО, способные вести борьбу с живой силой противника и легкобронированными средствами.

При зональном построении обороны батальонам (ротам) механизированных соединений назначаются зоны ответственности, в пределах которых они ведут боевые действия самостоятельно, с учетом общего замысла старшего командира. Подразделения ПВО, придаваемые общевойсковым частям (подразделениям), действуют совместно с ними в единых боевых порядках, осуществляя их непосредственное прикрытие при обороне объектов (позиций) и маневре в пределах установленной зоны ответственности. Особое внимание при этом уделяется организации взаимодействия груп-

пировок противовоздушной обороны соседних зон с целью обеспечения противовоздушной обороны на стыках (границах) зон.

При ведении сдерживающих действий предусматривается своевременный вывод воинских частей (подразделений) из-под ударов противника, сохранение боеспособности своих войск, избежание затяжных боев. ПВО при таких действиях строится преимущественно на действиях подразделений войсковой ПВО из засад и кочующими боевыми средствами.

При всех способах ведения механизированными соединениями оборонительных действий подразделение войсковой ПВО выполняет маневр на запасные позиции после каждого отражения удара СВН противника и выхода в эфир РЭС. Достижение высокой эффективности системы противовоздушной обороны может быть обеспечено только тесным взаимодействием штатных (приданных) сил и средств войсковой ПВО.

В целях повышения живучести подразделение войсковой ПВО в обороне действует, как правило, за естественными противотанковыми препятствиями или располагается под прикрытием противотанковых средств обороняющихся войск, а зенитные подразделения общевойсковых подразделений – в их боевых порядках. Проводится инженерное оборудование основных, одной-двух и более запасных позиций, их маскировка, ведется непрерывная разведка в районе стартовых позиций по обнаружению минных полей, устанавливаемых противником дистанционным способом.

Позиции средств войсковой ПВО прикрываются от наземного противника общевойсковыми подразделениями, инженерными заграждениями и дымами. Занятие и смена позиций осуществляются с соблюдением мер маскировки, скрытно, в условиях ограниченной видимости или под прикрытием аэрозольных завес.

До начала боевых действий боевое дежурство по ПВО осуществляется, как правило, на запасных позициях. Перед началом боевых действий предусматривается вывод подразделений войсковой ПВО из-под удара. Занятие и смена позиционных районов тщательно планируются, согласовываются с маневром общевойскового подразделения и совершаются только с разрешения старшего начальника.

Система проводной связи с подчиненными организуется после занятия района стартовых позиций с использованием начальников связи общевойсковых воинских частей.

Основными мероприятиями по защите от высокоточного оружия противника в обороне являются: строгие ограничения в работе радиоэлектронных средств, максимальное и умелое использование технических средств защиты от самонаводящегося оружия, использование рельефа местности и местных предметов для защиты вооружения и техники, установка масок и радиорассеивающих покрытий, теплоотражающих экранов, ложных тепловых целей и лазерных отражателей, розыск и уничтожение разведывательно-сигнализационных средств противника, строгое соблюдение маскировочной дисциплины даже при отсутствии непосредственного соприкосновения с противником.

Для действий кочующих подразделений назначается район маневрирования таким образом, чтобы исказить истинное построение боевого порядка зенитного подразделения и прикрываемого подразделения. В районе маневрирования назначается 4–6 стартовых позиций и определяется порядок их смены. Часть позиций кочующих подразделений должна совпадать с районами размещения ложных позиций. Место и размер района боевого маневрирования будут определяться построением боевого порядка (в пределах полосы ответственности) прикрываемого подразделения, доступностью местности и расположением взаимодействующих средств ПВО. Как правило, район назначается в полосе обеспечения, в межпозиционном пространстве.

Засада – это скрытно расположенный на вероятном направлении удара авиации (пролета тактического воздушного десанта) противника зенитный ракетный взвод (отделение), уничтожающий внезапным огнем его низколетящие самолеты (вертолеты, БЛА). Для засады оборудуются СП в местах, наиболее удобных для скрытного подлета противника к прикрываемым объектам, войскам.

Командиру подразделения, действующего в качестве кочующего или из засады, в задаче указываются: район и время маневрирования, стартовые позиции и порядок их занятия, порядок ведения разведки и огня, расход ракет (боеприпасов) и порядок их пополнения, порядок поддержания связи.

При действиях из засад подразделению указываются цель засады, стартовая позиция, маршрут и порядок выдвижения, порядок ведения разведки, огня, время занятия и оставления позиции.

В качестве кочующих подразделений и в засадах могут действовать отдельные зенитные ракетные взводы (отделения).

При ведении маневренной обороны подразделение войсковой ПВО в соответствии с замыслом действий прикрываемых подразделений ведет бой, как правило, на нескольких рубежах, последовательно перемещаясь совместно с прикрываемыми подразделениями с одного на другой, широко применяя действия из засад и в качестве кочующего. На каждом рубеже подразделение занимает позицию внутри (или под прикрытием) опорных пунктов общевойсковых подразделений.

Боевой порядок подразделений строится с учетом эшелонирования в глубину.

Система огня должна обеспечивать максимальный вынос зон поражения в сторону противника и взаимное прикрытие подразделений. Маневр подразделений осуществляется поэтапно на заранее подготовленные позиции только с разрешения старшего командира.

Управление в смешанных подразделениях возлагается на командира (начальника) имеющего средства оповещения о воздушном противнике, дающие возможность оповещения подчиненных и выдачу целеуказания.

3.5. Боевые действия в наступлении

3.5.1. Подготовка боевых действий в наступлении

Наступление – вид боя, проводимый в целях разгрома (уничтожения) противника и овладения важными районами (рубежами, объектами). В зависимости от обстановки и поставленных задач наступление может осуществляться из положения непосредственного соприкосновения с противником или с выдвижением из глубины. Во всех случаях оно должно проводиться в высоком темпе, безостановочно днем и ночью.

Подразделения противовоздушной обороны ведут боевые действия в наступлении с целью прикрыть наступающие подразделения и их объекты от ударов и других действий воздушного противника, нанести ему значительные потери и тем самым обеспечить свободу маневра и создать условия для выполнения прикрываемыми подразделениями поставленных боевых задач.

Задачами подразделений ПВО в наступлении могут быть:

• прикрытие главных сил подразделения в исходном районе (районе сосредоточения), на маршрутах выдвижения, на рубежах

развертывания, на рубеже перехода в атаку, на рубеже ввода в бой, в ходе наступления (преследования отступающего противника);

• прикрытие коммуникаций на путях движения переправ, подразделений тыла и др.

Зенитные подразделения в наступлении ведут боевые действия в сложной и быстро меняющейся обстановке, в условиях применения противником разнообразных средств поражения и радиоэлектронного подавления. Это требует разумной инициативы командиров всех степеней, большого напряжения, моральных и физических сил всего личного состава, умелого использования вооружения в целях эффективного поражения воздушных целей и надежного прикрытия подразделения.

Подготовка боевых действий подразделения ПВО в наступлении начинается с получения задачи. Она включает в себя те же мероприятия, что и при подготовке боевых действий в обороне.

Продолжительность подготовки боевых действий зависит от условий обстановки. При наличии времени подготовка боевых действий проводится заблаговременно с выполнением всех мероприятий в полном объеме, а при его недостатке в короткие сроки с осуществлением мероприятий в сокращенном объеме. Во всех случаях подготовка боевых действий подразделения ПВО в наступлении ведется с расчетом поддержания постоянной готовности к отражению внезапных ударов воздушного противника по прикрываемому подразделению и объектам.

Принимая решение на боевые действия в наступлении, командир взвода определяет места стартовых позиций и боевой порядок подразделения в различные периоды боя (в исходном районе, при выдвижении; вводе в бой и развитии наступления), порядок ведения разведки и уничтожения воздушного противника.

При проведении рекогносцировки командир подразделения ПВО назначает ориентиры (если они не назначены старшим начальником) и уточняет:

• начертание переднего края обороны противника;

• направление наступления, маршруты выдвижения, рубежи развертывания и перехода в атаку;

• проходы в минно-взрывных и других заграждениях;

• стартовые позиции подразделения ПВО и взаимодействующих зенитных средств;

• ответственные секторы разведки и огня;

• вероятные рубежи действий боевых вертолетов противника и направления скрытного подхода его авиации;

• места развертывания и направления перемещения пунктов управления старшего начальника, взаимодействующих и прикрываемых подразделений и своего подразделения.

Командир взвода при постановке задач зенитным отделениям указывает: кому и какие подразделения прикрыть, порядок движения после спешивания с БМП (МТ-ЛБ), ответственные секторы разведки и огня, порядок получения оповещения и открытия огня по самолетам и вертолетам противника, сигналы «Я свой самолет», порядок получения ракет в ходе боя.

Командир взвода управляет боевыми действиями зенитных отделений по радио или сигнальными средствами, следуя на БМП (МТ-ЛБ) вместе с одним из зенитных отделений.

Организация управления, взаимодействия и обеспечения боевых действий подразделения ПВО, подготовка позиций в исходном районе и подготовка подразделения ПВО к боевой задаче осуществляются так же, как и при подготовке боевых действий в обороне.

Командир отделения при постановке задачи указывает:

• направление наступления (выдвижения) задачу взвода и отделения;

• степень готовности;

• ответственный сектор;

• порядок ведения разведки и огня при выдвижении и в ходе наступления;

• сигналы оповещения, опознавания и управления огнем и порядок действий по ним.

При подготовке к наступлению из положения непосредственного соприкосновения с противником командир подразделения ПВО организует свою работу на местности. С занятием позиции в исходном районе уточняет положение наземного противника и прикрываемого подразделения, вероятные направления действий воздушного противника, организует работу по инженерному оборудованию позиций в исходном районе, обращая особое внимание на тщательную маскировку и выполнение мероприятий по защите от ядерного и высокоточного оружия.

Вывод подразделения ПВО в исходный район для наступления может осуществляться заблаговременно или совместно с прикрываемыми войсками. Заблаговременное выдвижение подразде-

лений проводится с таким расчетом, чтобы к началу занятия прикрываемыми подразделениями исходного района они были готовы к отражению ударов воздушного противника.

При подготовке наступления с выдвижением из глубины командир подразделения ПВО получает задачу по карте или на макете местности, доводит задачи до подчиненных, в последующем участвует в рекогносцировке, проводимой старшим начальником, отдает устный боевой приказ и организует взаимодействие с прикрываемыми подразделениями.

При организации боевых действий в исходном районе командир подразделения ПВО должен: указать основную и запасную позицию, место расположения ВКП, средств разведки, места стартовых позиций и подразделения обеспечения; указать ответственный сектор взвода (отделения); организовать разведку воздушного противника, дать указания о порядке ведения огня и взаимодействия со своей авиацией, довести до личного состава сигналы взаимодействия и оповещения; определить сроки перехода в различные степени готовности, состав дежурной боевой смены; организовать охрану и оборону, защиту от оружия массового поражения, зажигательных средств, дать указания по инженерному оборудованию позиции.

3.5.2. Ведение боевых действий в наступлении

В современных условиях общевойскового боя наступление обычно начинается с прорыва обороны противника и в зависимости от обстановки может осуществляться с выдвижением из глубины (с ходу) или из непосредственного соприкосновения с противником. В первом случае наступление может осуществляться из исходного района сосредоточения, мест постоянной дислокации или с марша, во втором случае – из положения обороны и после выдвижения из глубины.

При ***наступлении с выдвижением из глубины (с ходу)*** батальону назначаются исходный район (на удалении 20–40 км от переднего края), исходный пункт, рубеж развертывания в ротные колонны (4–6 км от переднего края), рубеж развертывания во взводные колонны (2–3 км от переднего края) и рубеж перехода в атаку как можно ближе к переднему краю (может быть до 600 м, а иногда и более). В некоторых случаях могут указываться также рубеж развертыва-

ния во взводные колонны и рубеж безопасного удаления войск на расстоянии 2–3 км и 3–5 км от переднего края соответственно.

Батальон наступает на определенном фронте (среднее 2 км), который определяется местом в боевом порядке и ролью в решении задачи бригады, состоянием подразделения и боевыми возможностями, применяемыми средствами поражения, силами обороняющегося и характером местности.

Ему указываются ближайшая задача – на глубину 1–1,5 км, последующая задача – на глубину 3–5 км и направление дальнейшего наступления. В исходном районе подразделения батальона и приданные средства усиления располагаются рассредоточено вдоль маршрутов выдвижения с максимальным использованием защитных и маскирующих свойств местности.

При расположении батальона в исходном районе зенитный ракетный взвод будет использоваться, как правило, в полном составе для прикрытия главных сил батальона (рот первого эшелона, огневых средств батальона). Стартовые позиции зенитных отделений располагаются в районах мотострелковых рот, и стрелки-зенитчики находятся в готовности к быстрому выдвижению. Одно из зенитных отделений – в районе КНП батальона. В некоторых случаях стартовые позиции зенитных отделений могут выноситься за пределы района расположения батальона в сторону наиболее вероятного действия авиации противника. Стартовые позиции зенитных отделений оборудуются в инженерном отношении и тщательно маскируются.

Основной задачей зенитного ракетного взвода при наступлении с ходу будет прикрытие батальона в исходном районе, при выдвижении к рубежу перехода в атаку, на рубеже перехода в атаку и в ходе наступления (рис. 3.16). Для отражения внезапных налетов авиации противника в исходном районе одно-два зенитных отделения (один-два стрелка-зенитчика в каждом зенитном отделении) могут содержаться в готовности номер один. Командир взвода (отделения) должен знать, какие ограничения в ведении огня наложены старшим начальником, порядок снятия этих ограничений. До начала выдвижения войск к рубежу перехода в атаку он должен указать место зенитных отделений (стрелков-зенитчиков) в походной колонне батальона, время включения в его колонну, степень готовности к открытию огня и порядок поддержания связи. Зенитный ракетный взвод на рубеж перехода в атаку выдвига-

ется, как правило, одновременно с прикрываемыми подразделениями. По установленному сигналу зенитные отделения включаются в колонны прикрываемых мотострелковых рот. Командир взвода находится на БМП (МТ-ЛБ) зенитного отделения, следующего вблизи командира батальона. В зависимости от обстановки, времени суток, наличия других средств ПВО часть стрелков-зенитчиков может находиться в готовности номер один.

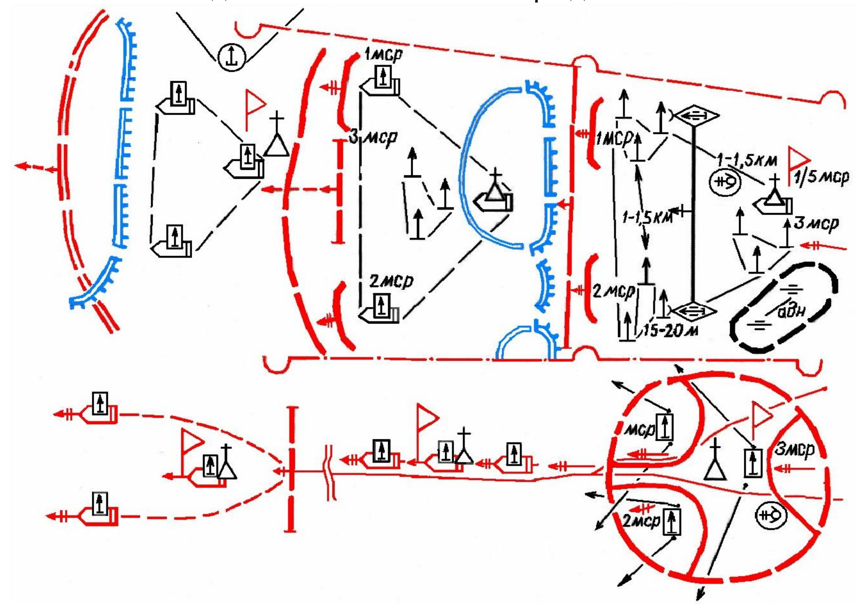


Рисунок 3.16 – Боевое применение зенитного ракетного взвода (вариант)

При расположении зенитного отделения на одной БМП (МТ-ЛБ) стрелки-зенитчики размещаются, как правило, на противоположных бортах.

Это позволяет поочередно осуществлять пуск ракет по самолету (вертолету) противника относительно курса воздушной цели (направления движения машины). Так, например, при обнаружении самолета противника справа по ходу движения стрельбу может вести стрелок-зенитчик, размещенный по левому борту БМП (МТ-ЛБ). В некоторых случаях стрелки-зенитчики могут располагаться на нескольких БМП (МТ-ЛБ) роты, на удалениях, обеспечивающих управление ими командиром отделения.

С развертыванием мотострелковых рот во взводные колонны БМП (МТ-ЛБ) со стрелками-зенитчиками следуют сзади взводных колонн на удалении 30–50 м от командирской машины командира прикрываемого подразделения.

При ***наступлении батальона на обороняющегося противника из положения непосредственного соприкосновения*** с ним зенитный ракетный взвод развертывается в боевой порядок в исходном положении для наступления обычно в ночное время или в других условиях ограниченной видимости с соблюдением мер маскировки. Развертывание взвода в боевой порядок осуществляется одновременно с прикрываемыми подразделениями. Стартовые позиции зенитных отделений оборудуются в инженерном отношении. Порядок открытия и ведения огня до начала наступления определяется старшим начальником. Для отражения внезапных налетов воздушного противника назначаются дежурные зенитные отделения (стрелки-зенитчики).

Перед началом огневой подготовки зенитные отделения переводятся в готовность номер один и ведут непрерывную разведку воздушного противника визуально в ответственных секторах. При выдвижении мотострелковых подразделений из исходного положения для наступления к рубежу перехода в атаку зенитные отделения действуют как и при наступлении с ходу.

С развертыванием рот в боевой порядок все стрелки-зенитчики переводятся в готовность номер один. Если мотострелковые роты атакуют противника на БМП (МТ-ЛБ), стрелки-зенитчики прикрывают подразделения огнем с машин. При атаке в пешем порядке стрелки-зенитчики спешиваются, имея комплекс в боевом положении, и короткими перебежками перемещаются за наступающими цепями роты от рубежа к рубежу, последовательно занимая временные стартовые позиции. Командир зенитного отделения может следовать на БМП (МТ-ЛБ) для поддержания связи с командиром взвода по радиостанции Р-123 или перемещаться спешившись в непосредственной близости от БМП (МТ-ЛБ). Командир зенитного ракетного взвода следует на БМП (МТ-ЛБ) зенитного отделения, действующего в непосредственной близости от командира батальона.

При обнаружении воздушного противника или при получении оповещения (целеуказания) стрелки-зенитчики изготавливаются к стрельбе с места и ведут огонь по указанию командира взвода

(командира отделения) или самостоятельно в соответствии с полученными указаниями о порядке открытия огня и расходе ракет.

При вводе в бой второго эшелона (общевойскового резерва) батальона зенитный ракетный взвод может совершать маневр на рубеж его ввода, ведя огонь в движении, с коротких остановок, а при возможности – со стартовых позиций, занимаемых по мере продвижения от рубежа к рубежу вблизи маршрута движения. При выдвижении второго эшелона (общевойскового резерва) к рубежу ввода в бой взвод с ходу перестраивается в боевой порядок и в соответствии с характером действий прикрываемого подразделения продолжает следовать за атакующими подразделениями в пешем порядке или на БМП (МТ-ЛБ).

При контратаках противника взвод совершает маневр на угрожаемое направление, занимает стартовую позицию и прикрывает подразделения, отражающие контратаку противника, в полном составе или частью зенитных отделений. После отражения контратаки противника взвод перестраивает боевой порядок и продолжает прикрывать подразделения в наступлении.

С переходом прикрываемых подразделений к преследованию противника взвод в соответствии с уточненной задачей перестраивает свой боевой порядок и, действуя непосредственно в боевых, предбоевых порядках войск, уничтожает воздушного противника, как правило, огнем в движении и с коротких остановок.

Наступление батальона при форсировании водной преграды

Командир зенитного ракетного взвода (зенитного отделения) указывает личному составу задачу, место стартовой позиции, порядок разведки и ведения огня, место и время переправы на противоположный берег.

Командир взвода дополнительно указывает командирам отделений порядок форсирования водной преграды и меры безопасности при форсировании.

Командиры отделений перед преодолением водной преграды вплавь принимают меры по предотвращению попадания воды в боевые машины, контролируют плотность закрытия люков и сливных пробок в днищах, а также установку волноотражателей в рабочее положение.

При форсировании водной преграды с ходу в ходе наступления зенитный ракетный взвод прикрывает подразделения первого эшелона. Зенитные отделения переправляются на противополож-

ный берег, как правило, в составе прикрываемых подразделений на своих БМП (МТ-ЛБ). Отдельные стрелки-зенитчики могут переправляться на боевых машинах рот (с командирами мотострелковых взводов). Стрелки-зенитчики находятся в готовности к отражению ударов авиации противника на плаву. С выходом на противоположный берег зенитные отделения действуют на БМП (МТ-ЛБ) или спешиваются и занимают временные стартовые позиции.

При форсировании водной преграды из положения непосредственного соприкосновения с противником по решению командира взвода (старшего начальника) зенитные отделения (стрелки-зенитчики) могут действовать из засад для прикрытия участков форсирования. При этом им указываются места стартовых позиций, порядок прикрытия и переправы на противоположный берег. Стартовые позиции выбираются, как правило, на островах, отмелях, дамбах или непосредственно на берегу и оборудуются в инженерном отношении. Часть стрелков-зенитчиков, переправляется на противоположный берег с ротами первого эшелона.

Зенитный ракетный взвод, привлекаемый для прикрытия мостов и переправ, занимает позицию, как правило, на удалении 400–600 м от объектов прикрытия, оборудует запасные позиции и после отражения удара СВН совершает последовательную смену позиций.

Во встречном бою зенитные подразделения прикрывают общевойсковые подразделения при действиях их в передовом отряде (авангарде) или в составе главных сил.

Задачи зенитного подразделения (прикрываемые подразделения, места следования в их колонках, порядок действий при встрече с противником и взаимодействие) определяются при организации боевых действий и уточняются при завязке встречного боя.

Ограниченность информации об обстановке, резкие ее изменения и динамичность развития встречного боя требуют от командира зенитных подразделений поддержания более тесной связи с командиром прикрываемого подразделения и соседями, самостоятельности, решительности и оперативности в принятии решения и проведении его в жизнь, а от подразделений – быстрого и решительного маневра, умения изготовиться к бою в минимальные сроки.

Командир отделения должен соблюдать место в боевом порядке и установленные командиром взвода удаление от прикрываемых подразделений, интервалы и дистанции между соседними

боевыми машинами (установками); лично вести визуальную разведку; при получении целеуказания руководить стрелками-зенитчиками при поиске цели; открывать огонь по команде командира взвода или самостоятельно; докладывать командиру взвода о месте боевой машины и результатах боевых действий.

Зенитные подразделения должны быть готовы к ведению самостоятельных боевых действий в отрыве от основных сил дивизиона.

Командир отдельно действующего подразделения ПВО на основе указаний командира дивизиона (батареи) организует систему разведки и огня средств ПВО, принимает дополнительные меры по организации тесного взаимодействия с прикрываемыми подразделениями, а также по созданию повышенного запаса ракет, боеприпасов и других материальных средств.

3.6. Боевые действия на марше

3.6.1. Распределение зенитного ракетного взвода в колонне прикрываемого подразделения

В современных условиях марши стали важной составной частью боевых действий войск. При этом под маршем понимаются организованные передвижения войск по дорогам и колонным путям в целях выхода в назначенный район в полной боевой готовности.

Марш может совершаться в предвидении вступления в бой или вне угрозы столкновения с противником. Во всех случаях он совершается скрытно, как правило, ночью или в других условиях ограниченной видимости, а в ходе боевых действий и в глубоком тылу своих войск и днем.

Зенитные ракетные подразделения совершают марш в составе колонн прикрываемых войск. В любых условиях марша они должны быть готовы к отражению ударов воздушного противника и прибыть в назначенный район в полной боевой готовности к выполнению поставленной задачи. Это требует от командиров зенитных подразделений тщательной подготовки к маршу вооружения и техники, личного состава, умелой организации марша и своевременного его обеспечения.

Задачи зенитного ракетного взвода и построение его походного порядка на марше будут определяться ролью и местом прикрываемых общевойсковых подразделений в походном построении войск.

Мотострелковый батальон на марше может следовать в составе главных сил бригады, в качестве его авангарда (передового отряда). Во всех случаях батальону на марше указываются исходный пункт, пункты регулирования движения и время их прохождения головой колонны, а для проверки состояния техники, ее обслуживания, отдыха личного состава – привалы. Привалы назначаются через 3–4 ч движения продолжительностью до 1 ч и один привал – для приема пищи продолжительностью до 2 ч во второй половине суточного перехода. При совершении марша на большие расстояния кроме привалов может назначаться дневной (ночной) отдых.

Скорость движения зенитных подразделений на марше зависит от задач, состояния дорог, времени года, суток, погоды, технического состояния боевых машин, подготовленности личного состава и определяется в основном скоростью передвижения прикрываемых войск. Средняя скорость движения смешанных колонн при совершении марша по дорогам может составлять 25–30 км/ч, а автомобильных колонн – 30–40 км/ч.

В зимних условиях, в распутицу и туман средняя скорость может изменяться. Во всех случаях марш должен совершаться с максимально возможной для данных условий скоростью. Величина суточного перехода может составлять более 300 км.

При следовании механизированного батальона в составе главных сил бригады или в качестве его авангарда (передового отряда) глубина его походного порядка будет определяться глубиной колонн штатных и приданных подразделений, дистанциями между машинами. При дистанциях между машинами 25–50 м глубина походной колонны батальона, следующего в составе главных сил бригады без средств усиления, может составлять 2,5–3,5 км. При действии батальона в качестве авангарда бригады с выделением походного охранения глубина его походного порядка может составлять 10–15 км. Это существенно повлияет на распределение сил и средств зенитного ракетного взвода в походной колонне батальона.

Задачей зенитного ракетного взвода на марше может быть прикрытие главных сил батальона (мотострелковые роты, огневые средства), а при выделении походного охранения – головной походной заставы от ударов с воздуха в исходном районе, на марше, привалах, в районах дневок (ночевок) и в районе сосредоточения.

Выполнение перечисленных задач зенитным ракетным взводом на марше достигается рациональным распределением его

средств в походном построении прикрываемых войск. При этом при построении походного порядка взвода всегда должна быть заложена идея необходимости взаимного перекрытия зон поражения комплексов и готовности взвода к отражению воздушного противника с любых направлений. Варианты распределения зенитного ракетного взвода в походной колонне механизированного батальона показаны на рис. 3.17.

До начала совершения марша в исходном районе зенитный ракетный взвод используется в полном составе. Зенитные отделения занимают стартовые позиции в районах расположения тех подразделений, с которыми они будут совершать марш. Взводный командирский пункт располагается в районе командно-наблюдательного пункта батальона. Каждому зенитному отделению (стрелку-зенитчику) назначаются ответственные секторы стрельбы. Данные о воздушном противнике стрелки-зенитчики получают в общей сети оповещения.

Организация марша начинается с момента получения приказа (распоряжения). Получив задачу на марш, командир зенитного ракетного взвода должен уяснить ее, изучить по карте маршрут движения и характер местности, определить походный порядок взвода и степень боевой готовности, поставить задачу личному составу. При уяснении задачи и оценке обстановки командир должен понять, для выполнения какой задачи совершается марш; уточнить место, время и порядок включения взвода в походную колонну прикрываемого подразделения, порядок поддержания связи, сигналы управления, порядок организации разведки и открытия огня на марше, привалах, в районах дневок и при развертывании прикрываемых подразделений в боевой порядок. После этого командир взвода (зенитного отделения) организует подготовку подразделения (стрелков-зенитчиков) к маршу.

При подготовке к маршу (боевым действиям) командир взвода (отделения) обязан проверить: исправность боевой техники, вооружения; состояние средств индивидуальной защиты, приборов ночного видения, средств связи и светомаскировки (СМУ); наличие ракет и боеприпасов, правильность их укладки; заправку горючим. О готовности к маршу он докладывает старшему начальнику.

При постановке задач на марш командир зенитного ракетного взвода указывает:

• сведения о наземном противнике и действиях его авиации;

• задачу взвода и места следования в колонне прикрываемого подразделения;

• место и время включения в его состав;

• стартовые позиции в районах дневного (ночного) отдыха и на рубежах возможной встречи с противником;

• порядок подготовки к стрельбе в ходе движения;

• порядок ведения разведки и огня при отражении ударов воздушного противника;

• ответственные секторы стрельбы (разведки),

• порядок поддержания связи, сигналы опознавания, управления и оповещения,

• свое место и заместителя.

После постановки задачи (отдачи устного боевого приказа) командир взвода дает указания по идеологической работе, способам защиты от современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением, материальному обеспечению и дисциплине марша.

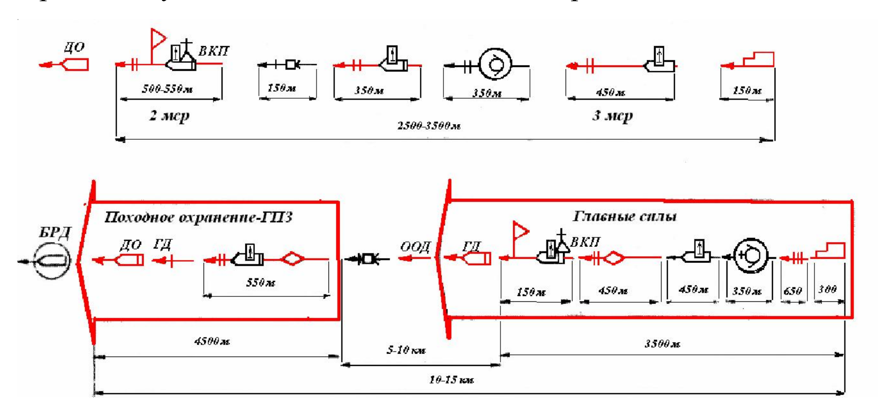


Рисунок 3.17 – Распределение зенитно-ракетного взвода в колонне механизированного батальона (вариант)

При постановке задачи командир отделения указывает:

• место отделения в колонне прикрываемого подразделения;

• порядок разведки и ведения огня с коротких остановок или в движении;

• ответственный сектор;

• сигналы управления и порядок целеуказания.

Командир отделения обязан лично проверить готовность личного состава и материальной части к совершению марша, готовность отделения к ведению разведки и огня в движении и с короткой остановки, место ее следования в походной колонне и порядок действий при отражении ударов воздушного противника.

Выдвижение взвода из исходного района осуществляется по установленному сигналу (команде). С получением сигнала на выдвижение зенитные отделения снимаются со стартовых позиций, включаются в колонну прикрываемых подразделений и следуют на марше за указанным БМП (МТ-ЛБ).

На марше командир взвода находится, как правило, с зенитным отделением, следующим в голове колонны в непосредственной близости от командира батальона. Остальные зенитные отделения совершают марш в колонне прикрываемых мотострелковых подразделений в непосредственной близости от БМП (БТР) командиров рот. Стрелки-зенитчики размещаются на штатных БМП (МТ-ЛБ). В некоторых случаях стрелки-зенитчики могут рассредоточиваться по колонне роты на удалениях, обеспечивающих управление ими при отражении ударов воздушного противника с БМП (МТ-ЛБ) зенитного отделения.

Командир зенитного отделения обязан совершать движение только по правой стороне дороги, соблюдать установленную скорость, дистанцию между машинами и содержать стрелков-зенитчиков в готовности к отражению налетов воздушного противника. При вынужденной остановке БМП (МТ-ЛБ) отводится на обочину дороги для устранения неисправности, после устранения ее БМП (МТ-ЛБ) продолжает движение по указанному маршруту и занимает свое место в походной колонне подразделения только на привале (в районе отдыха).

На привалах построение походной колонны не нарушается, БМП (МТ-ЛБ) зенитного отделения останавливается на правой обочине дороги на установленной дистанции, но не ближе 10 м. Стрелки-зенитчики занимают позиции вблизи своих машин и находятся в готовности к отражению ударов воздушного противника. Командир зенитного отделения управляет действиями стрелков-зенитчиков с БМП (МТ-ЛБ), поддерживая связь с командиром взвода. Механики-водители производят контрольный осмотр совместно с наводчиком-оператором, устраняют выявленные неисправности.

3.6.2. Применение зенитного ракетного взвода в районах отдыха

В районах отдыха зенитный ракетный взвод в зависимости от обстановки развертывается в боевой порядок. Зенитным отделениям указываются стартовые позиции в непосредственной близости от мест расположения прикрываемых подразделений. В некоторых случаях они могут выноситься за пределы указанных районов на направлениях наиболее вероятных действий воздушного противника. Во всех случаях удаления стартовых позиций зенитных отделений в районах отдыха должны обеспечивать своевременные включения их в колонну прикрываемых подразделений с возобновлением марша. Варианты боевого применения зенитного ракетного взвода, вооруженного ПЗРК, на марше показаны на рис. 3.18.

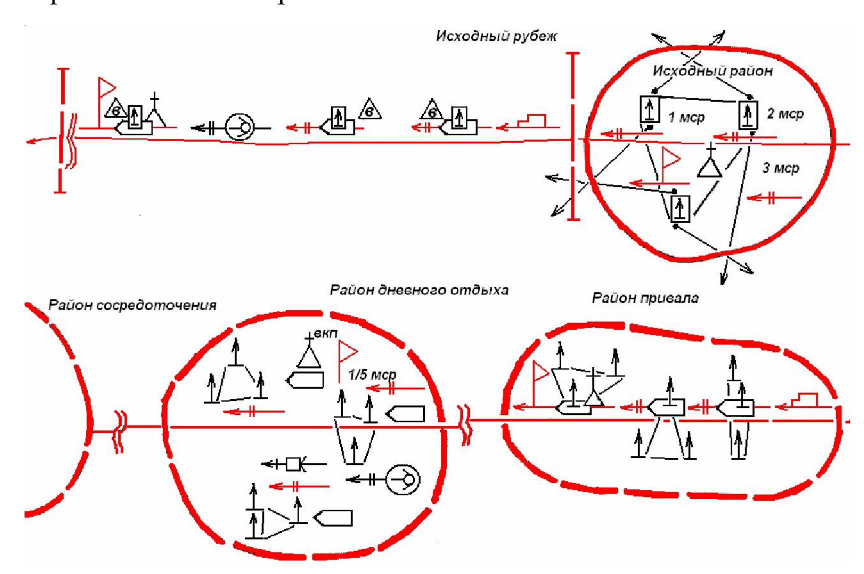


Рисунок 3.18 – Боевое применение зенитного ракетного взвода на марше (вариант)

С прибытием войск в указанный район (район сосредоточения) боевые действия зенитного ракетного взвода будут определяться характером предстоящего общевойскового боя (наступле-

ние, оборона). В зависимости от этого будет строиться боевой порядок взвода и его использование, сущность которых для различных видов боя изложена выше.

Управление зенитным ракетным взводом на марше, привалах (районах отдыха) осуществляется командами, подаваемыми по радиостанции Р-123. Для обеспечения скрытности марша обычно накладываются ограничения по использованию средств связи. В этих условиях управление осуществляется с помощью установленных сигналов (команд).

Во всех случаях на марше организуются непрерывная визуальная разведка и оповещение о воздушном противнике. Для ведения визуальной разведки назначаются наблюдатели на каждой машине, которые располагаются на местах, имеющих наилучший обзор воздушного пространства.

Для отражения внезапного удара воздушного противника часть стрелков-зенитчиков может находиться в готовности номер один. Смена дежурных стрелков-зенитчиков производится по команде командиром отделения обычно через 1–2 ч. При прохождении открытых участков местности, теснин, узлов дорог, при преодолении водных преград, на привалах, районах отдыха и в других случаях, благоприятных для действий авиации противника, количество дежурных стрелков-зенитчиков увеличивается. При получении оповещения о воздушном противнике или целеуказания, а также при самостоятельном обнаружении воздушной цели все стрелки-зенитчики по команде командира отделения (командира взвода), продолжая движение, переводятся в готовность номер один.

Огонь по воздушным целям открывается по команде командира взвода (отделения) или самостоятельно и ведется, как правило, в движении. Для стрельбы в движении БМП (МТ-ЛБ) зенитного отделения продолжает двигаться в колонне подразделения, сбавляя при этом скорость до 20 км/ч для производства пуска.

С прибытием прикрываемых подразделений в район сосредоточения командир взвода организует пополнение запасов ракет и других материальных средств, техническое обслуживание и дозаправку машин, а также подготовку взвода к предстоящим боевым действиям.

3.7. Боевые действия в особых условиях

3.7.1. Действия по прикрытию войск при перевозках железнодорожным транспортом

При перевозке войск железнодорожным транспортом подразделение ПВО прикрывает общевойсковое подразделение в исходном районе, районе ожидания, на станции погрузки (разгрузки), в ходе перевозки, в районе сосредоточения (сбора) после выгрузки.

Противовоздушная оборона общевойскового подразделения при перевозках осуществляется штатным подразделением ПВО и подразделениями ПВО старшего начальника.

Получив задачу, командир подразделения ПВО уясняет ее, отдает предварительные распоряжения по подготовке подразделения к следованию по железной дороге, оценивает обстановку, устанавливает взаимодействие с командиром прикрываемого подразделения, принимает решение, докладывает его старшему начальнику и отдает устный боевой приказ.

При уяснении задачи уточняются:

• номер (номера) эшелона (эшелонов);

• количество и тип подвижного состава, выделенного для размещения подразделения ПВО;

• согласуются места расположения и порядок погрузки огневых и транспортных средств, время и порядок выдвижения прикрываемых подразделений в район ожидания (сбора) и на станцию погрузки;

• порядок организаций связи, управления и другие вопросы.

После этого командир подразделения проводит рекогносцировку позиций в районе ожидания (сбора) и на станции погрузки, а также маршрутов движения к ним.

При постановке задачи в устном боевом приказе командир подразделения ПВО указывает:

• сведения о противнике;

• задачу прикрываемого подразделения;

• задачу подразделения ПВО;

• после слова «приказываю» он указывает: задачи подчиненным, стартовые позиции в исходном районе, районе ожидания и на станции погрузки; маршрут выдвижения; количество боевых машин для развертывания на платформах; места расположения стрел-

ков-зенитчиков и наблюдателей за воздушным противником; порядок ведения разведки и огня в пути следования; организацию управления.

Для прикрытия общевойскового подразделения в исходном районе (районе ожидания) штатное подразделение ПВО занимает боевой порядок с таким расчетом, чтобы обеспечить надежную противовоздушную оборону и своевременное включение в колонны прикрываемых подразделений при выдвижении на станцию (станции) погрузки.

На станции погрузки штатные подразделения ПВО занимают стартовые позиции на удалении 300–1000 м от станции.

Для прикрытия станции разгрузки с первым эшелоном отправляется зенитное подразделение, способное уничтожать воздушного противника ракетным вооружением.

Погрузка боевых машин на платформы осуществляется последовательно, с таким расчетом, чтобы обеспечилась непрерывная противовоздушная оборона. Количество огневых средств, развертываемых на платформах для прикрытия эшелонов в пути следования, определяется решением командира подразделения. Зенитные средства, выделенные для прикрытия эшелонов в пути следования, грузятся первыми, а выгружаются последними. После выгрузки зенитное подразделение занимает позицию и прикрывает общевойсковое подразделение при разгрузке и выходе в назначенный район.

Боевые машины, выделенные для прикрытия воинского эшелона в пути следования, размещаются согласно указаниям начальника эшелона на платформах в голове, середине и хвосте эшелона с учетом удобства ведения огня по воздушным целям. Между локомотивом (крытым вагоном или полувагоном) и ближайшим к нему стрелком-зенитчиком должно быть не менее одной платформы с грузом небольшой высоты. Каждому стрелку-зенитчику назначаются запретные секторы и углы возвышения. При следовании по электрифицированным железным дорогам принимаются меры, исключающие возможность повреждения контактной сети и опор во время стрельбы. Стрелки-зенитчики находятся на платформах в готовности к открытию огня; смена расчетов производится по приказанию командира подразделения на остановках поезда.

Командир отделения, назначенный для прикрытия эшелона в пути следования обязан:

• руководить погрузкой, развертыванием, креплением и подготовкой боевой машины (отделения) к стрельбе;

• обозначить и указать отделению разрешенные секторы стрельбы;

• ставить задачу отделению;

• лично вести разведку воздушного противника и управлять огнем отделения;

• докладывать командиру о своих действиях и результатах стрельбы и принимать меры по своевременному пополнению ракет (боеприпасов) и горючего.

Для управления подразделением ПВО используется проводная связь, а также связь сигнальными средствами, которая организуется:

• между начальником эшелона и командиром взвода;

• между командиром взвода и командирами отделений;

• между постами визуального наблюдений (наблюдателями) и командиром взвода.

В пути следования командир подразделения изучает воздушную обстановку по данным оповещения радиолокационных постов (командных пунктов), по докладам постов воздушного наблюдения (наблюдателей), командиров отделений и личным наблюдением; информирует о ней начальника эшелона; управляет боевыми действиями подразделения: дает команду на смену дежурных отделений (стрелков-зенитчиков); контролирует надежность крепления техники и соблюдение мер безопасности личным составом; принимает меры по пополнению ракет и боеприпасов, устранению неисправностей боевой техники и оказанию помощи раненым; постоянно уточняет местоположение эшелона; докладывает начальнику эшелона результаты боевых действий.

Разведка воздушного противника в пути следования и на остановках ведется постами визуального наблюдения (наблюдателями).

Данные о воздушном противнике от радиолокационных постов (командных пунктов), расположенных на маршруте движения эшелона, получают путем включения приемника в их сеть целеуказания.

Отражение налетов воздушного противника осуществляется огнем боевых машин, ПЗРК и стрелкового оружия.

3.7.2. Действия по прикрытию войск на месте

При расположении общевойсковых подразделений на месте зенитные подразделения прикрывают их в районе сосредоточения, в исходных районах, районах отдыха и в других районах.

Позиции подразделения ПВО выбирают в районе расположения прикрываемых частей и подразделений или на подступах к ним с учетом маршрутов их выдвижения из района расположения в район предстоящих действий, на наиболее вероятных направлениях налета воздушного противника. Удаление позиций от прикрываемого подразделения может составлять – 0,5–2 км. Часть стрелков-зенитчиков (отделений) может выделяться для действия из засад и в качестве кочующих.

Расположение подразделений в населенных пунктах обычно допускается в условиях суровой зимы или длительной непогоды, если нет времени на устройство укрытий вне населенных пунктов, или при наличии населенных пунктов, покинутых местными жителями. В районе расположения подразделение ПВО занимает стартовые позиции в местах, обеспечивающих возможность ведения огня по самолетам, вертолетам противника и другим воздушным целям, и организуется боевое дежурство.

Расположение подразделений ПВО под линиями электропередачи, вблизи газо- и нефтепроводов не допускается.

До выхода подразделения ПВО в назначенный район организуется его рекогносцировка. Рекогносцировочная группа уточняет места расположения прикрываемых войск, стартовых позиций, разведывает и обозначает подъездные пути, встречает свои подразделения и сопровождает в назначенные места.

Запрещается делать надписи или выставлять указки с наименованием и нумерацией подразделения и фамилиями командиров.

При расположении подразделения в районе, освобожденном от противника, командир взвода (отделения) предварительно организует тщательную разведку района. Обнаруженные минные поля, заминированные объекты и зараженные участки местности обозначаются и охраняются. Для обозначения пунктов и мест, неблагополучных в санитарно-эпидемиологическом отношении, выставляются соответствующие знаки.

Оставленные противником запасы берутся под охрану, исследуются и без разрешения старшего командира не используются.

Остановка колонн подразделений на дорогах в ожидании расположения в отведенном районе не допускается.

При постановке задач на расположение в указанном районе (месте) командир взвода в боевом приказе указывает:

• наиболее вероятные направления налетов воздушного противника;

• районы (места) расположения прикрываемых подразделений;

• стартовые позиции, порядок их занятия и инженерного оборудования;

• время и степени боевой готовности;

• состав и задачи охранения;

• сигналы управления и взаимодействия;

• место взводного командирского пункта, заместителя.

Командир отделения при постановке задачи указывает места стартовых позиции, порядок подготовки к стрельбе, объем и сроки инженерного оборудования, действия отделения по обороне и охранению.

Командир подразделения после постановки задач и организации всестороннего обеспечения осуществляет контроль за инженерным оборудованием района расположения, техническим обслуживанием вооружения и техники, пополнением подразделения ракетами (боеприпасами) и другими материальными средствами и поддержанием высокой боевой готовности.

В подразделении ПВО организуется охрана и оборона, проводная связь между отделениями, оповещение о воздушном и наземном противнике, радиоактивном, химическом и биологическом заражении, применении зажигательного оружия, предупреждение о непосредственной угрозе и начале применения противником оружия массового поражения и высокоточного оружия, ограничивается передвижение личного состава и техники, а также проводятся мероприятия по маскировке.

В районе расположения подразделения вблизи боевой и другой техники оборудуются открытые или перекрытые щели, а при наличии времени – блиндажи и убежища. Для вооружения и техники, а также для ракет и боеприпасов, горючего и других материальных средств оборудуются окопы и укрытия. Места расположения подразделений, вооружения и техники, следы от машин тщательно маскируются.

В населенных пунктах подразделения располагаются ближе к окраинам. В качестве укрытий используются подвальные помещения зданий, местные убежища и наземные сооружения.

Радио- и теплоизлучающие объекты маскируются специальными покрытиями (экранами), вблизи них оборудуются ложные объекты (тепловые ловушки). В районе и на подступах к нему развертываются и подготавливаются пути для выхода подразделений из района и маневра при отражении нападения противника.

Подразделение ПВО в районе расположения должно находиться в указанной степени готовности к отражению воздушного противника.

Смена района расположения подразделения ПВО производится по указанию старшего командира. В случае внезапного применения противником оружия массового поражения, высокоточного, зажигательного оружия или систем дистанционного минирования и при отсутствии возможности своевременно доложить об этом старшему командиру; смена района может производиться по решению командира подразделения.

Выход подразделений ПВО из районов с дистанционно установленными минными заграждениями осуществляется по проходам, проделанным прикрываемыми подразделениями.

Для прикрытия общевойсковых подразделений, действующих в сторожевом охранении, от ударов воздушного противника часть подразделений ПВО (взвод, отделение) могут выделяться в состав сторожевых отрядов (застав).

3.7.3. Боевые действия в городе, в лесу и в условиях низкой температуры

В городе на боевые действия оказывают влияние ограниченное количество мест, пригодных для расположения стартовых позиций, наличие больших углов закрытия, запретных секторов стрельбы, препятствий, зон разрушения, возможность длительного застоя отравляющих веществ, экранирующее влияние зданий на боевую работу комплексов и работу радиостанций.

При организации боевых действий в городе необходимо кроме обычных мероприятий изучить план района города в полосе боевых действий, характер его застройки и наметить места возможного расположения стартовых позиций и маршруты движения к ним.

В ходе овладения городом зенитный ракетный взвод, как правило, действует по отделениям в боевых порядках мотострелковых рот, действующих вдоль улиц (проспектов).

При действиях в городе стрелки-зенитчики или зенитные отделения взвода могут включаться в состав штурмовых отрядов и групп. Для обеспечения кругового обзора за воздушным пространством отдельные стрелки-зенитчики могут располагаться на высоких строениях (крышах зданий) и вышках. При отсутствии кругового обзора с одного места стрелки-зенитчики размещаются так, чтобы их секторы наблюдения взаимно дополняли друг друга, обеспечивая круговое наблюдение.

При обороне города (населенного пункта) основные усилия зенитных подразделений сосредотачиваются на прикрытии войск, обороняющих подступы к городу. В отдельных случаях подразделениям войсковой ПВО совместно с подразделениями ЗРВ может ставиться задача организации противовоздушной обороны наиболее важных объектов в городе. При обороне непосредственно в городе стартовые позиции зенитных подразделений выбираются, как правило, на окраинах города, площадях, перекрестках улиц, бульварах, стадионах, на крышах зданий.

При организации противовоздушной обороны в городе (населенном пункте) посты визуального наблюдения располагаются на высоких зданиях.

В лесу на боевые действия оказывают влияние возможность завалов и лесных пожаров, ограничение обзора воздушного пространства и обстрела воздушных целей, трудность взаимодействия с прикрываемыми подразделениями, затрудненность маневра подразделения, выбор стартовых позиций. В лесу подразделения передвигаются по просекам, лесным дорогам и колонным путям.

Лесные завалы и заграждения, как правило, обходят и преодолевают по проходам, проделанным силами мотострелковых и саперных подразделений. В лесу стартовые позиции выбираются вдоль дорог, просек и на полянах.

При продвижении в глубину леса стартовые позиции выбираются на полянах, вырубках, в редком и низком лесу, на широких просеках, производится, если необходимо, расчистка огневых секторов и секторов наблюдения. С них должны обеспечиваться обнаружение и обстрел самолетов и вертолетов противника в ответственных секторах. При выдвижении принимаются меры для защиты антенн от ударов о сучья и ветки деревьев. Для ведения разведки оптическими приборами оборудуются наблюдательные пункты на

высоких деревьях и вышках. При наличии в лесу озер и болот стартовые позиции зенитных отделений могут оборудоваться с использованием плавающих и подручных средств, гатей и настилов, а также на островах и полуостровах. Отдельные стрелки-зенитчики могут располагаться на высоких деревьях.

Для обеспечения своевременного и беспрепятственного занятия позиции командир подразделения заблаговременно высылает рекогносцировочную группу, которая должна своими силами расчистить заграждения и завалы, а также, при необходимости, проложить подъездные пути, проверить, нет ли на позиции минно-взрывных заграждений, и определить способы их ликвидации.

При организации боевых действий в лесу командир подразделения кроме решения обычных вопросов обязан установить порядок преодоления заграждений и труднопроходимых участков местности, наметить мероприятия по борьбе с лесными пожарами, организовать расчистку леса для улучшения условий наблюдений и ведения огня, не демаскируя при этом своих позиций.

Командир отделения (взвода) обязан подготовить назначенную позицию, произвести расчистку ответственного сектора.

В лесу необходимо соблюдать меры пожарной безопасности, очищать стартовые позиции от сушняка, сухой травы и торфа. На случай возникновения лесного пожара подготавливаются пути выхода на запасные позиции. Спасательные работы и тушение пожара осуществляются дежурным подразделением, а при необходимости – и всем личным составом.

При ведении боевых действий в условиях низкой температуры следует учитывать труднодоступный характер местности и, прежде всего, состояние дорог, снижающие маневренные возможности подразделения, низкие температуры и обледенение, усложняющие техническое обслуживание вооружения и техники, сильные ветры и снегопады, затрудняющие ведение огня, сложность ориентирования на марше и при выборе позиции.

Подразделение войсковой ПВО перемещается по дорогам, подготовленным войсками, или по заблаговременно разведанным малозаснеженным участкам местности. При занятии заснеженной позиции движение осуществляется по следу головной машины. Окопы и укрытия на позиции устанавливаются полузаглубленного и насыпного типов, с использованием снега и льда. Боевая и другая техника окрашивается под фон местности.

При ведении боевых действий зимой при большом снежном покрове основные усилия подразделений войсковой ПВО сосредоточиваются на прикрытии общевойсковых подразделений, обороняющих узлы дорог, переправы, населенные пункты и другие важные объекты.

Особое внимание уделяется созданию дополнительных запасов ракет, боеприпасов и других материально-технических средств, принятию мер по обеспечению безотказной работы техники и вооружения в условиях низких температур и против обморожения личного состава, осуществляется строгий контроль за неснижаемым запасом ракет, боеприпасов, продовольствия и горюче-смазочных материалов.

Подъезды к стартовым позициям и ВКП маскируются. Личный состав обеспечивается маскировочной одеждой.

Во время снегопадов, метелей и тумана усиливается непосредственное охранение командного пункта и позиций зенитных подразделений от нападения разведывательно-диверсионных групп противника, своевременно очищаются окопы от снега.

При организации боевых действий зимой командир подразделения кроме проведения обычных мероприятий обязан тщательно изучить местность для выбора стартовой позиции и маршрутов маневра, принять меры к обеспечению безотказного функционирования боевой техники и вооружения в условиях низких температур, своевременно обеспечить подразделения маскировочными средствами, средствами повышения проходимости и буксировки, регулярно обеспечивать личный состав горячей пищей и чаем, своевременно информировать об опасных явлениях погоды.

Командир взвода (отделения) обязан организовать расчистку от снега (снежных заносов) маршрута выхода на позицию, подготовить их к стрельбе (боевой работе), принять меры по обеспечению безотказной работы, следить за правильной смазкой деталей и агрегатов, по указанию командира подразделения произвести инженерное оборудование позиции, не допускать обморожения личного состава и обеспечить условия для его обогрева.

Зимой для расположения подразделений выбираются районы, защищенные от ветра. Особое внимание уделяется поддержанию в проезжем состоянии дорог для выхода подразделений из района расположения.

Для обогрева личного состава оборудуются утепленные и отапливаемые укрытия. Двигатели машин периодически прогревают-

ся. При этом принимаются меры для предохранения личного состава от отравления отработанными газами, переохлаждения и обморожения.

Ночью, при густом тумане, сильном дожде, снегопаде и других условиях, когда применение комплекса невозможно, или при отсутствии ракет, стрелки-зенитчики могут вести бой в составе взвода или прикрываемых подразделений, используя личное оружие и вооружение БМП (МТ-ЛБ).

3.8. Управление зенитным ракетным взводом, вооруженным переносными зенитными ракетными комплексами

3.8.1. Общие положения. Сущность управления зенитным ракетным взводом. Обязанности командира отделения (взвода) в бою

Управление взводом заключается в целенаправленной деятельности командира взвода по поддержанию боевой готовности подразделения, подготовке его к боевым действиям и руководству им при выполнении поставленных задач.

Управление включает:

- поддержание постоянной боевой готовности и высокого морально-психологического состояния личного состава;
- своевременную постановку боевых задач;
- твердое и непрерывное управление огнем и маневром;
- поддержание взаимодействия с прикрываемыми подразделениями и соседними средствами ПВО;
- руководство боевыми действиями взвода;
- контроль за выполнением поставленных задач.

Высокоманевренный характер боевых действий и резкие изменения наземной и воздушной обстановки требуют от командира взвода (отделения) твердого, непрерывного и скрытого управления зенитными подразделениями.

Твердость управления заключается в смелом принятии решения и настойчивом, решительном проведении его в жизнь, в высокой требовательности командира в отношении полноты и точности выполнения подразделениями поставленных задач, в достижении цели, поставленной старшим начальником.

Твердость управления находится в прямой зависимости от степени подготовленности и личных качеств командира, особенно от его смелости, решительности и настойчивости.

Непрерывность управления заключается в постоянном влиянии на ход боевых действий в интересах успешного выполнения подразделениями поставленной задачи.

Непременным условием достижения непрерывности управления является постоянное знание обстановки и предвидение наиболее существенных ее изменений. Знание и глубокий анализ условий, в которых протекает боевая деятельность подразделений, позволяют командиру верно направлять их усилия на преодоление встречающихся в ходе боя трудностей.

Для достижения непрерывности управления очень важно умело и скрытно размещать взводный командирский пункт. Каждый из командиров назначает себе заместителей и сам готовится в любое время принять на себя руководство в случае выхода из строя старшего начальника. Если в результате боевых действий управление окажется нарушенным, командир должен принимать все меры для его восстановления.

Гибкость управления выражается в быстром реагировании на изменение обстановки, в своевременном уточнении или изменении принятого ранее решения, в уточнении подразделениями их боевых задач в соответствии с этим решением.

Настойчивое выполнение принятого решения осуществляется, пока оно обеспечивает достижение намеченной цели.

Непременными условиями достижения гибкости управления являются постоянный контроль за выполнением поставленных задач, быстрый сбор и анализ данных о противнике и своих войсках.

Скрытность управления заключается в сохранении в строжайшей тайне всего того, что связано с подготовкой и ведением боевых действий.

Это достигается:

• установлением порядка использования средств связи;

• постоянным проведением мероприятий по противодействию разведке противника осуществлением постоянного контроля за соблюдением мероприятий по скрытому управлению войсками.

Весь личный состав должен знать и строго соблюдать правила ведения переговоров по техническим средствам связи. Передача открытым текстом допускается при передаче данных о воздуш-

ном противнике, целеуказания, команд по управлению огнем и донесений о выполнении огневых задач, при оповещении о радиоактивном, химическом и бактериологическом заражении. ***Номера и наименования частей (подразделений), должностных лиц и пункты местности при открытой передаче кодируются.***

Управление должно обеспечивать постоянную боевую готовность, высокое морально-психологическое состояние личного состава, эффективное использование боевых возможностей подразделения и успешное выполнение им задач в установленные сроки и в любых условиях обстановки.

Командир взвода (отделения) несет полную ответственность за успешное выполнение своим подразделением боевых задач. Он должен всегда знать задачу, обстановку, состав, состояние и боевые возможности взвода, наличие ракет и боеприпасов, других материальных средств и порядок обеспечения ими в ходе боя.

В бою командир взвода обязан:

• постоянно оценивать воздушную обстановку;

• своевременно принимать решения, ставить задачи подчиненным и настойчиво добиваться их выполнения;

• организовывать и проводить мероприятия идеологической работы;

• умело использовать вооружение и боевую технику;

• управлять огнем своего подразделения и поддерживать взаимодействие с прикрываемыми подразделениями, авиацией и соседними средствами ПВО;

• обеспечивать взвод всем необходимым для ведения боевых действий.

Командир взвода управляет взводом путем отдачи устных боевых приказов, распоряжений, а также командами и сигналами. Команды и сигналы могут передаваться по радио, телефону или сигнальными средствами.

Приказы, распоряжения и команды должны отдаваться кратко и предельно ясно.

3.8.2. Работа командира отделения (взвода) по организации боевых действий. Постановка огневой задачи

Получив боевую задачу, командир взвода обязан:

• уяснить полученную задачу;

• определить мероприятия, которые необходимо провести немедленно, и произвести расчет времени;

• отдать предварительное распоряжение по подготовке взвода к боевым действиям;

• оценить обстановку;

• принять решение;

• отдать устный боевой приказ;

• организовать взаимодействие;

• дать указания по обеспечению боевых действий и определить мероприятия по идеологической работе;

• проверить готовность взвода к выполнению поставленной задачи и доложить о готовности непосредственному начальнику.

Уяснение боевой задачи – это изучение замысла старшего начальника на бой и содержания полученной боевой задачи своего подразделения.

С уяснения боевой задачи командир начинает работу по принятию решения на бой. При этом он последовательно изучает и анализирует, чего и как хочет добиться его непосредственный начальник в предстоящем бою, как он предполагает это сделать.

При уяснении полученной задачи командир взвода должен понять:

• задачу прикрываемого подразделения;

• задачу взвода (кого, где и когда прикрыть);

• порядок ведения разведки, огня и взаимодействия.

В результате уяснения боевой задачи делаются выводы о месте и роли взвода в выполнении задачи вышестоящего начальника, о наличии времени на подготовку боя и определяется, какие предварительные распоряжения и когда отдать подчиненным, как организовать дальнейшую работу по принятию решения и подготовку к бою.

После уяснения боевой задачи командир взвода определяет мероприятия, которые необходимо провести немедленно (подготовка вооружения и техники к боевым действиям, пополнение запасов материально-технических средств и др.), и ***производит расчет времени.***

Исходными данными при расчете времени является время получения боевой задачи и время готовности к ее выполнению. Исходя из наличия времени, командир взвода определяет сроки выполнения основных мероприятий по подготовке к боевым действиями.

Предварительное распоряжение отдается командиром взвода для своевременного ориентирования подчиненных о предстоящих боевых действиях, а также для предоставления им большего времени на подготовку личного состава, боевой техники и вооружения к боевым действиям. В нем обычно указываются: характер задачи (наступление, оборона, марш и т. д.), кому, к какому времени и что выполнить, когда будет поставлена боевая задача.

Оценка обстановки – это процесс изучения и анализ факторов и условий, влияющих на выполнение задачи и достижение цели боя. Она проводится командирами в целях принятия решения при подготовке боя и в ходе боевых действий. При оценке обстановки выявляются факторы и условия, затрудняющие или облегчающие выполнение боевой задачи, и определяются мероприятия по ослаблению неблагоприятных действий и эффективному использованию положительных факторов обстановки.

При оценке обстановки командир, взвода обязан изучить:

• положение и возможный характер действий противника и его средств воздушного нападения (типы самолетов, вертолетов; наиболее вероятные направления, высоты и скорости их полета; тактические приемы при нанесении ударов по прикрываемым подразделениям и объектам);

• ожидаемый характер помех и степень их влияния на работу ПЗРК;

• состояние и боевые возможности взвода;

• положение и задачи прикрываемых подразделений, соседних зенитных подразделений и порядок взаимодействия с ними;

• радиационную, химическую и бактериологическую (биологическую) обстановку;

• характер местности (выгодные направления для действий воздушного противника, естественные и искусственные препятствия, условия наблюдения, ведения разведки и огня, защитные и маскирующие свойства);

• влияние погоды, времени года и суток на боевые действия взвода.

В результате уяснения задачи и оценки обстановки командир взвода принимает решение, в котором определяет:

• замысел действий;

• боевые задачи зенитным ракетным отделениям;

• основные вопросы организации управления, взаимодействия, обеспечения и идеологической работы.

Основу решения составляет замысел, в котором определяются:

• какие подразделения, в какие периоды боя, с каких стартовых позиций прикрыть, где при этом сосредоточить основные усилия подразделения;

• боевой порядок и способ занятия позиции;

• порядок ведения разведки и огня;

• порядок выдвижения в район СП, перемещение (маневр) в ходе боя;

• обеспечение живучести подразделения в ходе ведения боевых действий;

• способы введения противника в заблуждение.

Решение командир взвода оформляет на своей рабочей карте.

В устном боевом приказе командир взвода обычно указывает:

- *в первом пункте* – краткие сведения о наземном противнике и выводы из оценки воздушного противника;

- *во втором пункте* – задачу подразделения и замысел боевых действий;

- *в третьем пункте* – после слова «ПРИКАЗЫВАЮ» – боевые задачи зенитным отделениям (кого, когда прикрыть, порядок передвижения в составе прикрываемых подразделений, а при расположении на месте – стартовые позиции, ответственные сектора разведки и огня, состав и задачи кочующим отделениям, действующим из засад);

- *в четвертом пункте* – расход ракет (боеприпасов), порядок их пополнения, неснижаемый запас;

- *в пятом пункте* – время готовности, своего заместителя, сигналы управления и взаимодействия.

Задачи по идеологической работе и обеспечению боевых действий доводятся до подчиненных отдельными указаниями по мере необходимости.

В ходе боевых действий командир взвода ставит задачи ***боевыми распоряжениями***, в которых обычно указывает:

• краткие сведения о воздушном противнике;

• боевую задачу взвода и способы ее выполнения;

• порядок организации разведки воздушного противника и порядок оповещения о нем войск, порядок организации взаимодействия с прикрываемыми подразделениями и соседними средствами ПВО;

• время готовности к выполнению боевой задачи.

После постановки задач командир взвода контролирует их выполнение подчиненными.

Для осуществления взаимодействия с прикрываемым подразделением командир взвода уточняет его действия по задачам, месту и времени; время и порядок занятия взводом места в боевом или походном порядке прикрываемого подразделения; средства и порядок поддержания связи; сигналы управления и взаимодействия.

Для осуществления взаимодействия с авиацией командир взвода доводит до всего личного состава время, место, высоту и направление полета своих летательных аппаратов, их типы и действующие сигналы опознавания. В ходе боевых действий командир взвода уточняет эти сведения по мере их получения от старшего начальника.

При организации взаимодействия между отделениями командир взвода определяет их взаимное расположение на стартовых позициях, места в колоннах прикрываемых подразделений, степени готовности к открытию огня, назначает ответственные секторы, устанавливает сигналы управления и оповещения.

Командир зенитного отделения несет ответственность за состояние, боевую готовность, действия отделения и точное выполнение поставленных задач.

Получив задачу, командир отделения должен изучить характер действия противника и его средств воздушного нападения, понять свою боевую задачу, порядок и сроки ее выполнения и поставить боевую задачу подчиненным.

При постановке задачи командир отделения указывает:

- ориентиры, краткие сведения о противнике;
- задачу взвода и своего отделения, время и степень готовности;
- ответственный сектор;
- сигналы управления, оповещения, опознавания и порядок действий по ним;
- порядок ведения разведки и огня;
- время, высоту, направление полета и типы своих самолетов;
- заместителя.

При этом каждому солдату отделения командир отделения должен точно определить порядок его действия в бою.

3.8.3. Организация связи. Требования по обеспечению режима секретности в подразделении

Связь является основным средством управления взводом. Она должна обеспечивать непрерывное, устойчивое управление зе-

нитными отделениями, получение команд и распоряжений старшего начальника и прием оповещения о воздушном противнике.

Основным средством связи во взводе является радио.

Режим работы радиостанций устанавливается старшим начальником. Связь во взводе организуется на основании распоряжения штаба батальона и указаний начальника ПВО.

Для управления боевыми действиями взвода создается радиосеть командира взвода в составе радиостанций Р-123, установленных на БМП (МТ-ЛБ). Управление зенитным отделением осуществляется командиром отделения с использованием радиостанции Р-147 (Р-157) или голосом.

Для приема оповещения (целеуказания) в зенитных отделениях используются радиостанции Р-147 (Р-157) и переносные электронные планшеты (ПЭП). Оповещение (целеуказание) о воздушном противнике осуществляется с ПУ начальника ПВО бригады или со станции разведки и целеуказания.

Связь с начальником ПВО бригады и командиром батальона осуществляется путем вхождения в радиосети этих начальников, используя радиостанцию Р-123.

В обороне и при расположении на месте для управления взводом могут использоваться проводные средства связи.

Примерная схема организации связи во взводе показана на рис. 3.19.

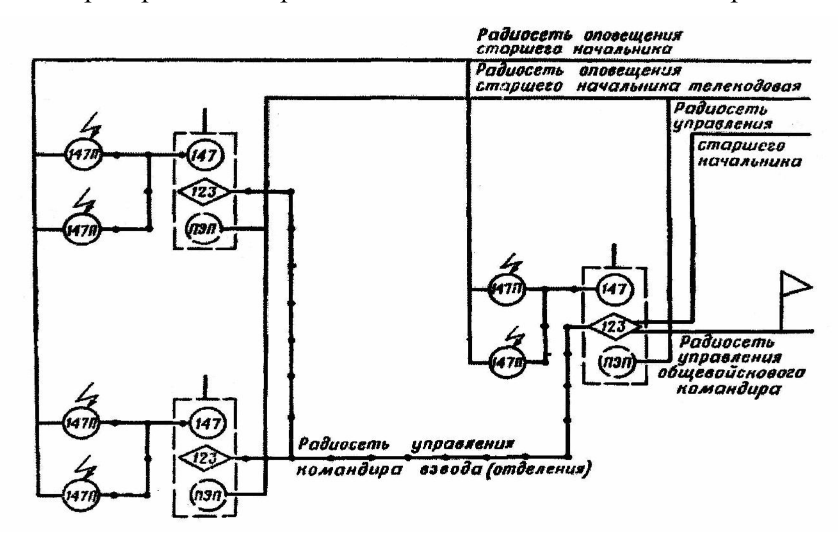


Рисунок 3.19 – Схема организации связи

Сигнальные средства (флажки, сигнальные фонари и ракеты) применяются для передачи команд, сигналов управления и оповещения внутри отделения.

Требования по обеспечению режима секретности в подразделении

Государственные секреты – защищаемые государством сведения, распространение которых может нанести ущерб национальной безопасности, обороноспособности и жизненно важным интересам Республики Беларусь.

Государственные секреты являются собственностью Республики Беларусь.

Государственные секреты Республики Беларусь подразделяются на две категории: государственная тайна и служебная тайна.

Государственная тайна – государственные секреты, разглашение или утрата которых может повлечь тяжкие последствия для национальной безопасности, обороноспособности, экономических и политических интересов Республики Беларусь, а также создать реальную угрозу безопасности либо правам и свободам граждан.

Служебная тайна – государственные секреты, разглашение или утрата которых может нанести ущерб национальной безопасности, обороноспособности, политическим и экономическим интересам Республики Беларусь, а также правам и свободам граждан.

Тяжесть последствий разглашения секретов определяется в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

Допуск физического лица к государственным секретам – санкционированное государством право физического лица на доступ к сведениям, составляющем государственные секреты, а также установленная законодательством процедура оформления этого права.

Оформление допуска физического лица к государственным секретам – процедура получения физическим лицом право на доступ к сведениям, составляющим государственные секреты.

Допуск физических лиц к государственным секретам осуществляется на основании заключаемого с ними в добровольном порядке договора о допуске к государственным секретам.

Решение о допуске физического лица к государственным секретам принимает руководитель организации, после согласования допуска с органом государственной безопасности.

Для физических лиц установлены три формы допуска к государственным секретам, соответствующие трем степеням секретности сведений, к которым они могут иметь доступ:

• форма № 1 – к сведениям особой важности;

• форма № 2 – к совершенно секретным сведениям;

• форма № 3 – к секретным сведениям и их носителям.

Наличие более высокой формы допуска является основанием для доступа к сведениям более низкой степени секретности.

Лица, допущенные к государственным секретам, несут персональную ответственность за соблюдение ими установленного в организации режима секретности. Прежде чем получить доступ к секретной информации они должны изучить требования нормативных документов по защите государственных секретов, пройти инструктаж и сдать зачет на знание указанных требований, который организует режимно-секретный орган (РСО) организации.

Лица, допущенные к государственным секретам, обязаны:

• строго хранить в тайне секретные сведения, ставшие им известными по службе или иным путем;

• не допускать ознакомления с секретными работами, документами и изделиями лиц, не имеющих к ним отношения (в том числе и при наличии у последних допуска), пресекать действия других лиц, которые могут привести к разглашению секретных сведений;

• выполнять только те секретные работы и знакомиться только с теми секретными документами и изделиями, к которым получили доступ в силу своих должностных (функциональных) обязанностей;

• на черновиках секретных документов проставлять соответствующий гриф секретности, номер пункта Перечня сведений или ведомственного перечня, на основании которого определен гриф секретности;

• получать совершенно секретные и секретные документы лично в РСО или у уполномоченных РСО;

• предназначенные для рассылки, подшивки в дело, уничтожения и взятия на инвентарный учет исполненные секретные документы сдавать в РСО под расписку в описи документов, находящихся у исполнителя, карточках или журнала учета;

• все полученные для работы секретные документы немедленно вносить в опись, хранить их только в рабочей папке, спецпорт-

феле, спецчемодане (далее – рабочая папка). При выходе в рабочее время из помещения рабочую папку с документами запирать в личный сейф (металлический шкаф) или сдавать в опечатаном виде в РСО (уполномоченному РСО). Перед сдачей рабочей папки в РСО на хранение проверять наличие находящихся в ней документов по описи. Не допускать совместного хранения в рабочей папке секретных и несекретных документов, если последние не являются приложением к секретным документам;

• по окончании работы с секретными документами и изделиями или по окончании рабочего дня возвращать их в подразделение, откуда они получены;

• об утрате или недостаче секретных документов (отдельных листов) и изделий, удостоверений, пропусков, ключей от режимных помещений, хранилищ, сейфов (металлических шкафов), личных печатей, а также о фактах обнаружения излишних и неучтенных секретных документов и изделий немедленно сообщать в РСО;

• при увольнении, перед уходом в отпуск и отъездом в командировку на срок более 10 суток своевременно сдать или отчитаться перед РСО (уполномоченными РСО) за все числящиеся за ними документы и изделия, а также сдать в соответствующие библиотеки секретные издания, научно-техническую документацию и другие документальные материалы;

• по первому требованию РСО предъявлять для проверки все числящиеся и имеющиеся секретные документы и изделия; представлять по требованию начальника РСО устные или письменные объяснения о нарушениях установленных правил выполнения секретных работ, учета и хранения секретных документов и изделий, а также о фактах разглашения секретных сведений, утраты документов и изделий, содержащих такие сведения;

• полно и своевременно информировать кадровый орган и РСО организации об изменениях анкетных и автобиографических данных, о неслужебных связях с лицами, постоянно проживающими за границей, в т. ч. и со стороны близких родственников (мужа, жены, отца, матери, братьев, сестер и детей старше 16 лет), а также о близких родственниках выезжающих за границу на постоянное жительство;

• немедленно сообщать в РСО организации или в органы государственной безопасности о попытках посторонних лиц получить сведения секретного характера;

• письменно согласовывать с руководителем организации выезд в зарубежные страны по вопросам, не связанным со служебной и (или) производственной деятельностью;

• по возвращении из заграничной поездки информировать руководителя организации о возможно предпринимавшихся во время пребывания за границей попытках иностранцев получить от них секретную информацию, их компрометации или установления с ними контакта, не предусмотренного программой пребывания.

Лицам, допущенным к государственным секретам, запрещается:

• вести переговоры по секретным вопросам по незащищенным линиям связи, пользоваться радиосвязью для передачи открытых телеграмм и фототелеграмм по вопросам выполнения заданий по оборонной тематике, записывать и передавать (по телефону, телеграфу, телефаксу, электронной почте, радио и т. п.) секретные сведения с помощью самодельных шифров, кодов или условностей, производить без разрешения РСО магнитофонные записи по секретным вопросам;

• вносить без согласования с РСО и без служебной необходимости кино-, видео- и фотосъемочную, звуко- и видеозаписывающую, радиопередающую и принимающую, а также множительно-копировальную и другую аппаратуру личного пользования на территорию режимного объекта или в помещение, где проводятся секретные работы;

• использовать секретные сведения в несекретной служебной переписке, несекретных диссертациях и технических изданиях, в открытых статьях, докладах и выступлениях;

• сообщать устно или письменно кому бы то ни было (в том числе родственникам) секретные сведения, если это не вызвано служебной необходимостью;

• сообщать какие-либо сведения о проводимых секретных работах при обращении по личным вопросам, с жалобами, просьбами и предложениями в государственные органы и другие организации;

• сообщать в несекретных письмах телеграммы, направляемых в другие организации по вопросам поставок комплектующих изделий, различных материалов, высылки документации, данные о характере проводимых работ по секретной тематике и видах изготовляемой секретной техники;

• выполнять секретные работы в местах, не отвечающих установленным требованиям;

• указывать в материалах, предназначенных для печатания и размножения, тактико-технические данные опытных и наиболее важных специальных видов вооружения и цифровые показатели, содержащие государственную тайну

• делать секретные записи, зарисовки, расчеты и составлять секретные документы в неучтенных в РСО носителях информации;

• производить без разрешения РСО фото-, видео- и киносъемки секретных документов и изделий;

• снимать копии с секретных документов или производить выписки из них с нарушением требований соответствующих инструкций;

• накапливать не используемые в работе черновики, рабочие тетради и секретные документы;

• передавать и принимать без расписки секретные документы и изделия;

• самостоятельно уничтожать секретные документы (в том числе черновые и излишне размноженные) и изделия (в том числе забракованные), если это не вызвано угрозой возможного разглашения государственных секретов;

• хранить в личных сейфах документы и другие материалы, содержащие сведения особой важности;

• оставлять на рабочих столах, в столах и в не закрытых на замок сейфах (металлических ящиках) секретные документы, а также оставлять незапертыми и неопечатанными после окончания работы помещения (спецхранилища), в которых хранятся такие документы и изделия;

• выносить за пределы организации секретные документы и изделия без разрешения руководителя организации, а в государственных органах – руководителя соответствующего структурного подразделения.

3.9. Документы, разрабатываемые в подразделении

3.9.1. Боевые документы, разрабатываемые во взводе

В подразделении разрабатываются и ведутся боевые документы по управлению, отчетно-информационные и справочные.

К боевым документам по управлению относятся: боевой приказ и боевые распоряжения; рабочая карта командира взвода; схема охраны и обороны; журнал индивидуального учета доз радиоактивного облучения личного состава.

К отчетно-информационным документам относятся: журнал записи команд, распоряжений и донесений; боевые донесения.

В качестве справочных документов разрабатываются: график боевого дежурства зенитного ракетного взвода, выписка из таблиц радиоданных, позывных узлов связи, должностных лиц и адресов абонентов сети передачи данных, выписка из таблицы смены кодов и ключевой информации радиолокационного опознавания и сигналов «Я свой самолет», таблицы тактико-технических данных и силуэты средств воздушного нападения противника, данные по боевым возможностям средств ПВО, таблица значений удаления рубежей постановки огневых задач, таблица значений символов характеристик целей, другие документы и расчеты, используемые при ведении боевых действий.

Журнал индивидуального учета доз радиоактивного облучения личного состава

_________________________ за ____________месяц 201____ г.

№ п/п	Подразделение	Воинское звание, фамилия, имя, отчество	Тип и номер дозиметров	Дата начала облучения	Доза облучения нарастающим итогом (дата измерения), Р			Особые отметки

Командир ___*ЗРВ*: ___________________________________

(воинское звание, подпись, инициалы и фамилия)

Журнал индивидуального учета доз радиоактивного облучения личного состава подписывается за каждые сутки боевых действий. В журнале отражаются: личный состав поименно; тип и номер закрепленного за военнослужащими дозиметра; дата начала облучения и доза (суммарная) за каждые сутки.

Журнал записи команд, распоряжений и донесений

№ п/п	Время и дата получения	Содержание команд, распоряжений и донесений	Кто передал	Кто получил	Кому доведено

Схема охраны и обороны составляется командиром подразделения при развертывании подразделения вне боевых порядков прикрываемых войск. На схеме отражаются: порядок наблюдения и патрулирования на позиции, порядок оповещения личного состава, сигналы оповещения и порядок действий по ним, порядок допуска личного состава и техники в расположение подразделения, ответственные участки, секторы самообороны, ориентиры на местности и дальности до них, выделяемый личный состав для отражения нападения противника и распределение его по секторам обороны при различных степенях готовности подразделений, порядок ведения огня и огневого взаимодействия, инженерные сооружения, оборудуемые на позиции (окопы, щели, укрытия), заграждения.

График боевого дежурства зенитного ракетного взвода

Подразделение	Время несения боевого дежурства						
1 отделение							
2 отделение							
3 отделение							

На рабочую карту командира взвода наносятся:

• передний край войск противника, районы базирования и возможные рубежи ударов боевых вертолетов, наиболее вероятные направления и высоты ударов воздушного противника, рубежи постановки помех и пуска ПРР;

• боевой порядок прикрываемого подразделения и планируемый маневр в ходе общевойскового боя;

• основные, запасные и ложные позиции своего подразделения;

• маршруты доставки ракет;

• места встречи транспорта с ракетами;

• места расположения подразделений технического и тылового обеспечения;

• места расположения командного и тылового пункта управления старшего командира (начальника);

• маршруты передвижения, сроки готовности, позывные радиостанций и должностных лиц, сигналы управления, оповещения.

Запрещается наносить на рабочую карту данные, не имеющие отношения к выполнению поставленной боевой задачи и превышающие компетенцию данного должностного лица.

Командир взвода управляет боевыми действиями со взводного командирского пункта (ВКП). Взводный командирский пункт размещается вблизи командно-наблюдательного пункта батальона и должен обеспечивать наилучшие условия наблюдения за противником, действиями зенитных отделений и прикрываемыми войсками, а также непрерывное управление.

В ходе боя командир взвода ведет непрерывную разведку наземного и воздушного противника, наблюдает за действиями батальона, руководит перемещением зенитных отделений и управляет их огнем, информирует подчиненных о воздушной обстановке, докладывает командиру батальона (начальнику ПВО бригады) о выполнении поставленных задач и состоянии взвода.

О результатах боевых действий командир взвода докладывает командиру батальона устно. В установленное время командир взвода представляет непосредственному начальнику *боевое донесение*, в котором указывает:

• краткую характеристику действий воздушного противника (время, направление и высоты полета, количество и типы самолетов, вертолетов и других средств воздушного противника, тактические приемы, виды помех);

• результаты боевых действий (количество обнаруженных, обстрелянных и уничтоженных самолетов и вертолетов противника);

• расход ракет и других материальных средств;

• потери и дозы облучения личного состава;

• положение, состояние и обеспеченность взвода;

• заявки, ходатайства и другие данные.

К боевому донесению прилагается калька с точным указанием места расположения подразделения на местности. Графический документ, выполняется на прозрачной основе, он должен иметь на углах квадраты координатной сетки или не менее двух-трех пун-

ктов, масштаб, номенклатуру и год издания карты, по которой он изготовлен, а выполненный в приблизительном масштабе – стрелку для обозначения север-юг.

3.9.2. Правила ведения рабочей карты и оформление графических документов

При ведении рабочей карты и разработке графических документов необходимо соблюдать следующие правила.

Каждый графический документ должен иметь служебный заголовок, подпись с указанием должности, воинского звания и фамилии лица, подписавшего, документ, а также дату его составления (подписи). В заголовке письменного боевого документа кроме наименования документа указываются порядковый номер документа, место пункта управления, время и дата его составления (подписи), масштаб и год издания карты, по которой документ разработан.

Положение, задачи и действия своих общевойсковых, мобильных, авиационных, соединений (частей, подразделений), их пункты управления и тыловые части (подразделения), границы зоны поражения (огня) средств ПВО обозначить условными знаками КРАСНОГО цвета.

Положение, задачи и действия соединений (частей, подразделений) ракетных, артиллерийских, инженерных, химических войск, войск ПВО, связи, электронного подавления, ракетно-технических, дорожных, железнодорожных войск, их пункты управления, тыловые части и подразделения, границы зоны чрезвычайно опасного радиоактивного заражения (зоны) обозначать условными знаками ЧЕРНОГО цвета.

Войска противника (их положение, действия, пункты управления, позиции огневых средств, оборонительные сооружения и заграждения) обозначать теми же условными знаками, что и свои войска, но СИНЕГО цвета с необходимыми надписями. При одноцветном исполнении схем положение и действия противника обозначать двойной линией. Границы зоны умеренного радиоактивного заражения (зоны А) также наносятся СИНИМ цветом.

Нумерацию и наименование объединений, соединений, частей, подразделений и пояснительные подписи писать: своих войск – ЧЕРНЫМ, войск противника – СИНИМ цветом и располагать их параллельно верхнему (нижнему) обрезу карты.

Граница зоны обнаружения, ответственные секторы и полосы разведки радиотехнических подразделений, границы зоны сильного радиоактивного заражения (зоны Б), ложные районы (сооружения, позиции) обозначать условными знаками ЗЕЛЕНОГО цвета.

Маршруты выдвижения, перемещения, пути маневра, подвоза, эвакуации, участки местности, зараженные противником биологическими (бактериальными) средствами, границы зоны опасного радиоактивного заражения (зоны В) обозначить на карте условными знаками – КОРИЧНЕВОГО цвета.

Положение войск, огневых средств, боевой и другой техники наносить на карту в соответствии с их действительным положением на местности и располагать по направлению действий или ведения огня установленными условными знаками. Данные о расположении и действиях своих войск наносить на карту с детализацией на две ступени ниже.

При отсутствии необходимых знаков допускается применять дополнительные знаки (с пояснениями на карте или схеме).

Фактические действия войск и их расположение наносить на карту установленными знаками сплошной линией, а планируемые действия (решение командира), возможный характер действий противника, строящиеся дороги, аэродромы и другие сооружения – прерывистой линией; запасные (ложные) районы расположения войск и запасные (ложные) позиции обозначать прерывистой линией с буквой З(Л) внутри знака или рядом.

Буквы и цифры писать без связок, сообразуя их размер с масштабом карты и войсковой инстанцией. Надписи могут быть сделаны на свободном месте карты (схемы) со стрелкой к условному знаку.

Данные обстановки наносить установленными условными знаками (с необходимыми пояснительными надписями) тонкими линиями, не затемняя топографическую основу карты и подписей на ней. Размеры масштабных условных знаков должны соответствовать масштабу карты и величине района (рубежа), реально занимаемого войсками. Точечные объекты наносятся внемасштабными знаками так, чтобы центр условного знака обозначал точку расположения объекта на местности.

Командные пункты наносить на карту таким образом, чтобы вертикальная прямая линия, являющаяся продолжением одной из сторон геометрической фигуры, своим нижним концом упиралась в точку местности, где размещается пункт управления. При наступ-

лении или движении в западном направлении или обороне фронтом на запад фигуру знака расположить вправо от вертикальной линии, указывающей его расположение, и наоборот, при наступлении, движении или обороне фронтом на восток фигуру знака располагать влево. При наступлении, движении в северном или южном направлении и обороне фронтов на юг или север фигуру знака командного пункта своих войск наносить вправо от вертикальной линии, войск противника – влево.

При нанесении на карту положений войск к разному времени условные знаки заполнять штрихами, пунктирами, точками или подтушевывать разными цветами; время, к которому относится то или иное положение войск, указывать под наименованием соединения (части, подразделения) или на свободном месте карты. Обстановку на одно и то же время как за свои войска, так и за войска противника отмечать одинаковыми знаками или подтушевать карандашом одного цвета.

Маршруты движения, условные знаки подразделений, находящихся на марше, наносить не на дорогах, а вдоль них с южной или восточной стороны на удалении 2–3 мм. Если на карту наносится несколько маршрутов или подразделение совершает марш по одному из нескольких маршрутов, то номер маршрута обозначать у исходного пункта (рубежа). Протяженность маршрута обозначать на картах 1:50000–1:100 000 через 10 км, на картах масштаба 1:200 000 – через 20 км. Время прохождения исходного пункта и пунктов регулирования показывается в таблице, расположенной рядом с условным знаком на свободном месте карты.

Разграничительные линии наносить из тыла к фронту на глубину боевого порядка, далее в наступлении и на марше на глубину боевой задачи, в обороне – на дальность действительного огня поддерживающих или штатных огневых средств соединения (части, подразделения).

Разграничительные линии проводить по касательным к очертаниям условных знаков указанных местных предметов; скобки, показывающие включение или исключение местного предмета, своими концами должны опираться на эти касательные.

Рубежи развертывания, перехода в атаку (ввода в бой) наносить на карту с учетом рельефа местности. Направление наступления указывать по нескольким пунктам на всю глубину боевой задачи.

При необходимости показать расположение противника или его выдвижение, если его районы или колонны находятся за пределами карты, наносить район (колонну) с указанием расстояния (СИНИМ цветом) до обреза карты или до выбранного ориентира.

При необходимости населенные пункты, характерные точки местности (ориентирующие полосу или направление действий, рубежи, районы, узловые пункты на маршрутах движения) выделять подчеркиванием или увеличением надписи.

Графический документ, выполненный на прозрачной основе, должен иметь на углах квадраты координатной сетки или не менее двух-трех пунктов, масштаб, номенклатуру и год издания карты, по которой он изготовлен, а выполненный в приблизительном масштабе – стрелку для обозначений направления север – юг.

Перечень принятых сокращений. Условные знаки.

Части и подразделения ПВО

Зенитная ракетная бригада, полк, дивизион	зрбр, зрп, зрдн
Зенитная ракетная батарея, взвод, отделение	зрбатр, зрв, зро
Зенитная артиллерийская бригада, дивизион	зенабр, зенадн
Зенитная артиллерийская батарея, взвод	зенабатр, зенав
Зенитный ракетно-артиллерийский дивизион	зрадн
Зенитная ракетно-артиллерийская батарея	зрабатр
Зенитный дивизион, взвод, отделение	здн, зв, зо
Радиотехническая бригада, полк, батальон	ртбр, ртп, ртб
Радиолокационная рота	рлр
Батарея управления и радиолокационной разведки	бурр
Взвод боевого управления	вбу
Техническая батарея	тбатр

Пункты управления

Командный (запасной командный) пункт	КП (ЗКП)
Подвижный командный пункт	ПКП
Батарейный (взводный) командирский пункт	БКП (ВКП)
Тыловой пункт управления	ТПУ
Пункт управления	ПУ
Группа боевого управления	ГБУ
Пост визуального наблюдения	ПВН

Условные знаки

3.10. Обеспечение боевых действий

3.10.1. Боевое обеспечение. Основы обеспечения боевых действий взвода

Обеспечение боевых действий зенитных ракетных подразделений заключается в организации и осуществлении мероприятий, направленных на поддержание их в высокой боевой готовности, сохранение боеспособности и создание благоприятных условий для успешного и своевременного выполнения поставленных им задач. Оно организуется и осуществляется командиром взвода на основании указаний командира батальона и начальника ПВО бригады.

Боевое обеспечение заключается в организации и осуществлении мероприятий, направленных на срыв внезапного нападения воздушного и наземного противника, снижение эффективности его ударов и создание благоприятных условий для организованного и своевременного вступления в бой и достижения высокой эффективности боевых действий подразделений ПВО.

Видами боевого обеспечения во взводе являются: разведка, радиоэлектронная борьба (РЭБ), тактическая маскировка, охранение и самооборона, инженерное обеспечение, радиационная, химическая и биологическая защита, топогеодезическое и навигационное, гидрометеорологическое (метеорологическое) обеспечение, идеологическая работа, техническое и тыловое обеспечение.

3.10.2. Разведка

Разведка является важнейшим видом обеспечения боевых действий взвода. Она ведется непрерывно в целях своевременного обнаружения средств воздушного нападения противника, обеспечения подготовки исходных данных для стрельбы, опознавания своих самолетов (вертолетов) и изучения местности.

Задачами разведки во взводе являются:

• своевременное обнаружение, определение направления полета, состава, характеристик воздушных целей и непрерывное наблюдение за их действиями;

• обеспечение целеуказания стрелкам-зенитчикам;

• обнаружение воздушных десантов противника и наблюдение за их действиями;

• опознавание своих самолетов (вертолетов) и наблюдение за их полетами;

• наблюдение за результатами стрельбы;

• изучение средств воздушного нападения противника, тактических приемов их действий, характера и интенсивности применяемых помех;

• наблюдение за положением и действиями наземного противника и своих войск;

• разведка местности на маршрутах передвижения и в районах развертывания взвода в боевой порядок.

Для ведения разведки зенитному подразделению назначается сектор разведки.

Разведка воздушного противника во взводе ведется визуальным наблюдением.

Визуальная разведка является основным способом ведения разведки воздушного противника. Она позволяет установить количество, принадлежность и тип воздушной цели, а также боевые порядки и характер действий воздушного противника.

Визуальная разведка ведется наблюдателями из числа стрелков-зенитчиков. Наблюдателю указываются сектор наблюдения, порядок наблюдения и доклада. Секторы наблюдения назначаются с таким расчетом, чтобы обеспечить круговой обзор воздушного пространства и перекрытие границ соседних секторов.

Количество наблюдателей в отделении зависит от воздушной обстановки. В обычных условиях назначается один наблюдатель. При объявлении готовности № 1 наблюдение ведут все стрелки-зенитчики.

Дальность обнаружения воздушных целей существенно зависит от размеров сектора наблюдения. Так, при секторе наблюдения 60–90° средняя дальность обнаружения составляет 2–3 км, при секторе 30° – достигает 6–7 км. Наиболее благоприятные условия для обнаружения цели создаются при наблюдении в секторе 30–45°.

Наблюдатель ведет разведку путем последовательного обзора воздушного пространства по секторам и полосам. Он обязан своевременно обнаруживать воздушные цели в назначенном секторе, особенно цели, действующие на предельно малых и малых высотах. Наблюдение начинается с детального изучения местности, уточнения сектора наблюдения, ориентиров и ведется непрерывно.

Обзор воздушного пространства ведется двумя способами:

• если в назначенном секторе наблюдения местность равнинная, то обзор пространства осуществляется последовательными поворотами головы и глаз в горизонтальной плоскости, т. е. медленным движением головы и глаз сначала просматривается полоса пространства шириной до 30°, непосредственно прилегающая к линии горизонта, а затем при обратном движении головы и глаз просматривается полоса пространства, смещенная относительно первой полосы вверх на 20°, и т. д. (рис. 3.20);

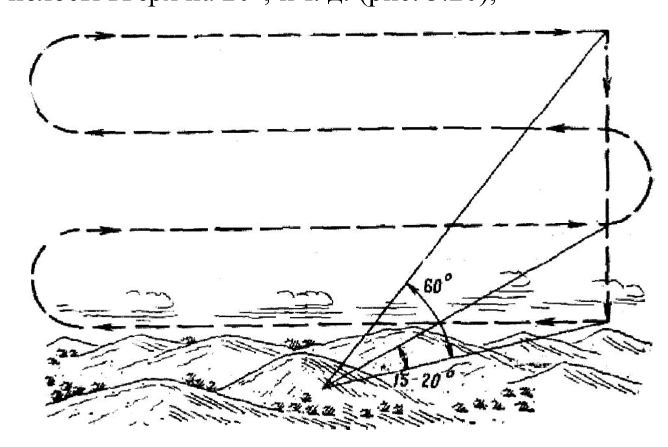


Рисунок 3.20 – Визуальное наблюдение на равнинной местности

• если в назначенном секторе наблюдения местность холмистая, то обзор пространства осуществляется последовательным поворотом головы и глаз в вертикальной плоскости, т. е. медленным движением головы и глаз просматривается полоса поверхности земли и неба шириной до 30°, а затем при обратном движении головы и глаз просматривается полоса неба и поверхности земли, смещенная относительно первой полосы на 20° влево (вправо), и т. д. (рис. 3.21).

Если цель не обнаружена, обзор сектора повторяется. При каждом способе обзора воздушного пространства наблюдатель периодически с интервалом времени, не допускающим усталости глаз и ослабления зрения (расплывание отдельных предметов), сосредоточивает взгляд на каком-либо удаленном предмете на местности или облаке.

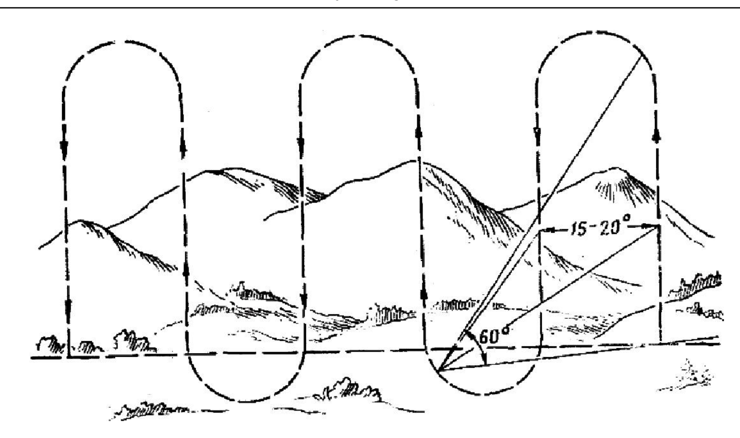


Рисунок 3.21 – Визуальное наблюдение в холмистой местности

Это способствует снижению усталости глаз. Опыт показывает, что наблюдатели не могут осуществлять непрерывный поиск цели более чем 40–60 мин, поэтому смену наблюдателей рекомендуется производить через 1 ч, а в движении – через 30 мин.

Получив оповещение о направлении полета цели, стрелок-зенитчик производит поиск цели в указанном направлении в секторе ±40° поворотом корпуса. При самостоятельном обнаружении цели поиск производится обзором воздушного пространства вкруговую.

Оповещение (целеуказание) и местоположение своих самолетов в зенитном отделении осуществляются:

• по странам света;

• по ориентирам на местности;

• относительно направления движения колонны (машины).

Ориентирные направления по странам света нумеруются: север – 1, запад – 2, юг – 3, восток – 4, северо-запад – 12, юго-запад – 32, юго-восток – 34, северо-восток – 14. Эти направления на стартовой позиции обозначаются указателями. Этот способ применяется при расположении на месте. Ориентиры на местности выбираются на удалении 2–5 км от позиции и нумеруются с номера 41, начиная с севера против хода часовой стрелки. Эти ориентиры с указанием дальности до них наносятся на огневую карточку.

Номера ориентиров и дальности до них стрелки-зенитчики должны знать на память.

На марше, при действиях в предбоевых и боевых порядках на БМП (МТ-ЛБ) положение цели указывается относительно направления движения колонны (машины): справа, слева, спереди, сзади.

Обнаружив цель, наблюдатель определяет ее принадлежность, положение в пространстве и направление полета, немедленно докладывает командиру отделения или подает установленный сигнал.

Í àï ðèì åð: *«Воздух, над первым (номер ориентирного направления по странам света) два F-16, высота 00 (в гм), дальность 00 (в гм)»; «Воздух, над сорок первым (номер ориентира на местности) два F-16, высота 00, дальность 00» или «Воздух, справа (слева, спереди, сзади) два F-16, высота 00, дальность 00», а о своих самолетах – «Свой, над вторым один МиГ-29, высота 00, дальность 00».* Кроме того, направление на цель может указываться рукой, сигнальными флажками, стрельбой трассирующими пулями или сигнальной ракетой в направлении цели.

Кроме разведки воздушного противника в зенитном ракетном взводе ведется разведка местности.

Разведка местности ведется в целях выбора стартовых позиций и командирского пункта, а также для определения влияния местности на выполнение поставленной боевой задачи.

Выбор стартовых позиций для стрелков-зенитчиков производится в соответствии с изложенными выше требованиями к стартовой позиции.

Влияние местности на выполнение поставленной боевой задачи определяется характером и особенностями рельефа, наличием естественных и искусственных препятствий, состоянием грунта и подъездных путей, наличием укрытий и т. п. Изучая местность необходимо определить возможные направления действий воздушного противника на предельно малых и малых высотах, возможные районы действий вертолетов огневой поддержки.

Командир взвода разведку воздушного противника организует лично. Он обязан всегда знать положение, характер действия противника, состояние и возможности своих средств разведки; своевременно ставить и уточнять задачи по разведке, лично вести разведку воздушного противника, изучать тактику его действий, а также вести наблюдение за действиями своей авиации.

При организации разведки воздушного противника командир взвода указывает:

• ориентиры на местности;

• секторы разведки каждого отделения;

• порядок ведения разведки;

• порядок приема оповещения о воздушном противнике и целеуказания;

• коды НРЗ и порядок использования радиолокационного запросчика;

• сигналы опознавания своей авиации.

3.10.3. Радиоэлектронная борьба

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) – совокупность взаимосвязанных по цели, задачам, месту и времени мероприятий и действий подразделений по выявлению радиоэлектронных систем (РЭС) управления войсками и оружием, их радиоэлектронному подавлению (РЭП), радиоэлектронной защите (РЭЗ) своих РЭС и противодействию технической разведке (ПД ТР).

РЭБ имеет целью:

• снижение эффективности действий противника;

• достижение высокой эффективности применения своих РЭС.

Радиоэлектронная защита – это совокупность мероприятий и действий подразделений по устранению (ослаблению) воздействия на свои радиоэлектронные объекты средств радиоэлектронного поражения противника, по защите от взаимных (непреднамеренных) радиопомех (обеспечению их электромагнитной совместимости) своих радиоэлектронных средств.

В рамках РЭБ подразделения войсковой ПВО осуществляют: разведку и уничтожение самолетов, вертолетов, беспилотных средств разведки и РЭБ противника в воздухе, радиоэлектронную защиту боевых и радиолокационных комплексов, систем управления и других РЭС, противодействие техническим средствам разведки противника.

Защита от средств радиоэлектронного поражения противника заключается в снижении эффективности воздействия на свои радиоэлектронные объекты средств функционального поражения и радиоэлектронного подавления противника.

Защита от средств функционального поражения включает в себя защиту РЭС от поражения электромагнитным импульсом и защиту средств управления от поражения самонаводящимся на излучение оружием и обеспечивается: оперативным доведением

до подразделений информации о применении противником средств функционального поражения, применением отвлекающих (имитирующих) источников электромагнитного излучения, сокращением времени излучения или периодическим выключением РЭС, а также применением РЭС различных диапазонов частот и принципов действия, сменой рабочих частот, выбором позиций радиоэлектронных объектов и средств на местности и их инженерным оборудованием и другими мероприятиями.

Защита от радиоэлектронного подавления обеспечивается: применением радиоэлектронных средств различных диапазонов, оптимальным распределением, использованием и сменой рабочих частот, применением специальных режимов работы РЭС, маневром частотами и режимами работы РЭС, использованием скрытых, дублирующих и резервных радиосетей и радионаправлений, поиском и уничтожением забрасываемых передатчиков помех, организацией оперативного оповещения и обмена информацией о радиоэлектронных помехах, заблаговременным созданием резерва радиосредств и другими мероприятиями.

Противодействие техническим средствам разведки противника заключается в проведении организационных мероприятий и технических мер, направленных на исключение или существенное затруднение добывания противником с помощью технических средств разведки сведений о радиоэлектронных объектах своих войск и военных объектов в целях их РЭЗ.

Основными способами противодействия техническим средствам разведки противника являются: защита охраняемых параметров вооружения, военной техники и военных объектов, специальная защита технических средств передачи и обработки информации, выявление технических каналов утечки информации и их устранение.

3.10.4. Тактическая маскировка

Тактическая маскировка представляет собой комплекс технических мероприятий и практических действий, направленных на обман противника о составе, положении, состоянии подразделений, замысле предстоящих действий.

Тактическая маскировка организуется и осуществляется в целях введения противника в заблуждение (обмана) относительно состава, положения, состояния, предназначения и характера дей-

ствий подразделений (вооружения и военной техники), замысла предстоящих действий и направлена на достижение внезапности действий, повышение живучести и сохранение боеспособности подразделений.

Основными задачами тактической маскировки являются обеспечение скрытности деятельности взвода (вооружения и военной техники), введение противника в заблуждение относительно наличия, расположения, состава, действий и намерений своих войск.

Способами выполнения задач тактической маскировки во взводе являются *скрытие, имитация и демонстративные действия.*

Скрытие заключается в устранении или ослаблении демаскирующих признаков положения, состава, состояния и деятельности подразделений, вооружения и военной техники. Оно осуществляется своими силами и средствами, подразделениями специальных войск и достигается: использованием маскирующих свойств местности и условий ограниченной видимости, применением табельных средств маскировки (поглощающих, рассеивающих и теплоотражающих покрытий, экранов и козырьков) и местных материалов, а также аэрозолей (дымов), видоизменением (деформированием) вооружения и техники, окрашиванием вооружения и техники под фон местности, периодической сменой районов (позиций), строжайшим выполнением требований маскировочной дисциплины.

Имитация заключается в воспроизведении демаскирующих признаков действий подразделений, вооружения и военной техники, элементов инженерного оборудования местности для показа наличия или изменения их положения, состава и состояния в определенных районах. Она осуществляется оборудованием ложных позиций и рубежей, созданием ложных объектов вооружения и военной техники с использованием макетов, имитаторов и отражателей, устройством ложных сооружений.

Демонстративные действия заключаются в преднамеренном показе противнику специально выделенными силами и средствами деятельности подразделений на ложных позициях и предусматривают демонстративное развертывание огневых средств и оборудование их огневых позиций.

Запрещается для введения противника в заблуждение прибегать к вероломству: использовать отличительные знаки (эмблемы) Красного Креста (Красного Полумесяца), флага парламентера (бе-

лого флага), знаков и эмблем Организации Объединенных Наций, форменной одежды противника и опознавательных знаков его вооружения и техники, симулировать ранение (болезнь) и намерение сдаться в плен.

Для противодействия разведкам противника и защиты военных секретов выполняются мероприятия, направленные на сохранение в тайне секретных сведений, предупреждение и исключение утечки информации о своих войсках, их действиях и проводимых мероприятиях.

В целях введения противника в заблуждение и снижения эффективности его ударов не допускается прямолинейное и шаблонное построение боевого порядка, предусматривается смена района расположения ВКП, районов стартовых позиций, создаются ложные объекты, позиции, районы и устраиваются ложные минные поля, предусматривается установка над скрываемыми объектами масок и радиорассеивающих покрытий, теплоотражающих экранов и маскирующих аэрозолей, а вблизи них (перед ними) – ложных тепловых целей и лазерных (радиолокационных) отражателей, организуется розыск и уничтожение разведывательно-сигнализационных средств противника, осуществляется строгое соблюдение маскировочной дисциплины даже при отсутствии непосредственного соприкосновения с противником.

Тактическая маскировка при ведении боевых действий в обороне проводится в целях обеспечения скрытности и введения противника в заблуждение относительно боевого порядка подразделений войсковой ПВО, системы огня, инженерного оборудования района стартовых позиций, направлений маневра, организации системы управления.

Тактическая маскировка при подготовке и в ходе боевых действий в наступлении осуществляется в целях введения противника в заблуждение относительно характера и сроков предстоящих действий, состава и положения боевого порядка подразделения, направления сосредоточения основных усилий.

Особое внимание в ходе боевых действий в наступлении уделяется достижению внезапности действий. Для этих целей при подготовке боевых действий в наступлении предусматривается скрытие: боевых порядков подразделений войсковой ПВО в районах сосредоточения прикрываемых войск, их выдвижение в исходные районы, на рубежи развертывания и перехода в наступление.

При передвижении подразделений войсковой ПВО основные усилия тактической маскировки направляются на скрытие и введение противника в заблуждение относительно состава перемещаемых войск, времени и направления передвижения.

Для этого предусматривается: скрытие (маскировка) маршрутов выдвижения, районов ожидания, погрузки (перегрузки, выгрузки) и отдыха; демонстративная подготовка к передвижению и перевозке на ложных направлениях, а также демонстративное усиление разведки на этих направлениях, имитация нахождения и деятельности в оставляемых районах, применение светомаскировочных устройств, различных масок (вертикальных и горизонтальных площадных), умелое использование защитных свойств местности, аэрозолей.

Тактическая маскировка организуется командиром взвода (отделения) в соответствии с полученной боевой задачей, указаниями по маскировке старшего начальника и сложившейся обстановкой. Она осуществляется постоянно и, как правило, своими силами.

3.10.5. Охранение и самооборона

Охранение и самооборона – это комплекс мероприятий, проводимых с целью своевременного предупреждения и защиты (обороны) своих подразделений от нападения наземного противника, проникновения его подразделений разведки (диверсионно-разведывательных групп (далее – ДРГ), незаконных вооруженных формирований (далее – НВФ) на позиции и другие объекты обеспечения сохранности вооружения, техники и запасов материальных средств.

В зависимости от характера решаемых задач охранение подразделяется на походное – при совершении марша, боевое – в ходе ведения боевых действий и сторожевое – при расположении на месте. Кроме того, во всех случаях организуется непосредственное охранение.

Охранение организуется командиром взвода (отделения) на основе уяснения полученной задачи, оценки обстановки и указаний вышестоящего командира штатными силами и средствами или выделенными, по указанию старшего начальника, дополнительными силами и средствами.

Походное охранение организуется для защиты колонн воинской части и подразделения войсковой ПВО от возможного воздей-

ствия наземного противника, обеспечения беспрепятственного движения колонны и охраны подразделений при развертывании их в боевой порядок.

Сторожевое охранение организовывается при расположении подразделений в назначенном позиционном районе в условиях угрозы проникновения и нападения противника.

Для своевременного обнаружения противника на позиции каждого отделения организуется наблюдение. На наиболее вероятном направлении действий противника может быть выставлен сторожевой пост.

Для осмотра местности между позициями отделений и на открытые фланги ночью высылаются парные патрульные, а на скрытые подступы, в том числе и днем, выставляются секреты и устанавливаются сигнальные мины.

Непосредственное охранение организовывается в целях исключения внезапного нападения противника и обеспечения выгодных условий для отражения нападения.

Непосредственное охранение организовывается в подразделении путем патрулирования и выставления постов и осуществляется штатным или приданным, по указанию старшего командира, личным составом.

Непосредственное охранение организовывает командир подразделения на основе полученной задачи, а при действиях в отрыве от воинской части, в зависимости от условий обстановки, самостоятельно.

При *организации непосредственного охранения командир подразделения:*

- указывает порядок ведения наблюдения за местностью, воздухом;
- назначает наблюдателя, указывает его место и задачи;
- назначает состав патрульных, маршруты их движения, задачи и пропуск;
- указывает порядок действий личного состава при обнаружении и внезапном нападении противника.

Патрульными назначаются два военнослужащих, один из них назначается старшим. Патрульные несут службу ночью или в установленный период времени непрерывно.

При высылке патруля ему указываются маршрут патрулирования, сектор наблюдения и сигналы оповещения. Двигаясь по ука-

занному маршруту, патруль ведет наблюдение в указанном секторе и при обнаружении противника оповещает личный состав подразделения (смешанной группы) установленными сигналами.

На каждые сутки для опознавания своих военнослужащих устанавливаются пропуск и отзыв.

Пропуском служит наименование вооружения или военной техники, например «Автомат», а отзывом – название населенного пункта, начинающегося с той же буквы, что и пропуск, например «Астрахань».

Для пропуска военнослужащих в расположении подразделений могут устанавливаться цифровые пароль и отзыв: произвольно запрашиваемое число в сумме с отзывом должно составить установленное на сутки значение суммы чисел.

Пропуск сообщается устно всему личному составу охранения и лицам, посылаемым за пределы подразделения, а ночью и в пределах расположения своего подразделения. Отзыв сообщается командирам отделений (танков), а также лицам, посылаемым для передачи устных приказаний.

Пропуск спрашивается у всех лиц, проходящих через рубеж охранения и следующих по расположению подразделения ночью, а отзыв – у лиц, передающих приказание командира, и у командиров подразделений, ведущих разведку.

Пропуск и отзыв произносятся тихо. Все, не знающие пропуска, а прибывшие с приказанием – отзыва, задерживаются. Задержанные опрашиваются и в зависимости от обстоятельств им разрешается следовать дальше, или они направляются под охраной к командиру, выславшему охранение.

Боевое охранение организовывается в целях своевременного предупреждения и защиты подразделений войсковой ПВО от нападения воздушного противника, действующего над их позициями на малых и предельно малых высотах, и наземного противника путем сочетания мероприятий сторожевого и непосредственного охранения.

Основными задачами боевого охранения являются:

• заблаговременная подготовка позиций к охране и обороне;

• фортификационное оборудование позиций;

• создание системы инженерных заграждений;

• организация непрерывной разведки и наблюдения за воздушным и наземным противником, дежурства отделений стрелков-зенитчиков;

• усиление патрулирования в районах расположения позиций;

• определение порядка действий подразделений для решения задач боевого охранения;

• подготовка личного состава к решению задач боевого охранения.

Боевое охранение осуществляется в зависимости от обстановки, личным составом подразделений совместно с взаимодействующими силами и средствами.

Боевое охранение должно обеспечивать наиболее целесообразное сочетание огня стрелкового оружия, средств ближнего боя, пулеметов Калашникова, боевых машин.

Командир подразделения войсковой ПВО при организации боевого охранения обязан:

• определить состав сил и средств, привлекаемых для выполнения задач боевого охранения позиционных районов (позиций), их задачи;

• определить порядок действий подразделений (смешанной группы) при обнаружении противника и его нападении;

• установить сигналы управления;

• установить, с какими соседями и прикрываемыми воинскими частями, подразделениями (смешанными группами) осуществлять взаимодействие для совместной обороны;

• осуществлять контроль за организацией охраны и обороны в подчиненных подразделениях (смешанных группах).

По прибытию на позицию командир подразделения составляет схему охраны и обороны, организовывает круговое наблюдение, определяет сигналы и порядок оповещения, допуска личного состава и ВВТ в район позиций.

В схеме охраны и обороны указываются:

• границы позиций, элементы боевого порядка подразделения;

• ориентиры, их номера, наименования и расстояния до них;

• позиции подразделений охраны и обороны, рубежи открытия огня, сектора стрельбы с учетом отражения нападения наземного противника со всех возможных направлений;

• заграждения и фортификационные сооружения;

• позиции соседних подразделений, их зоны огня и сектора;

• организация связи;

• место пункта управления подразделения охраны и обороны.

В виде таблиц на схеме отображаются:

• сигналы оповещения и управления (взаимодействия);

• расчет сил и средств.

Получив задачу от командира подразделения на подготовку к охране и обороне, командир отделения обязан:

• довести задачу до подчиненных;

• проверить исправность и готовность оружия, средств ближнего боя и боеприпасов у личного состава отделения;

• подготовить карточку для открытия огня;

• организовать расчистку отведенного сектора обороны от предметов, мешающих наблюдению и ведению огня, оборудование окопов, ходов сообщения и укрытий.

Командир отделения наносит на карточку для открытия огня на самооборону, сектор обстрела ПКТ и ориентиры.

Ставя задачу подчиненным, командир отделения должен указать им следующее:

• ориентиры и дальности до них;

• границы отведенного сектора обороны отделения;

• места, занимаемые по тревоге соседними отделениями и их ответственные сектора;

• места, занимаемые каждым солдатом отделения по сигналу о нападении противника, и его сектор стрельбы;

• порядок ведения огня и огневого взаимодействия;

• каким количеством патронов снарядить короба ПКТ, как и к какому времени подготовить ручные гранаты;

• места отрывки окопов, укрытий для личного состава, ходов сообщения, время начала и окончания работ и задание каждому солдату;

• сигналы о нападении противника и порядок действия по ним.

При нападении наземного противника на позицию подразделения, личный состав занимает оборону и уничтожает противника всеми видами оружия.

Командир отделения, сообразуясь со сложившейся обстановкой и руководствуясь полученными от командира подразделения (старшего смешанной группы) указаниями, руководит действиями подчиненных.

3.10.6. Инженерное обеспечение

Инженерное обеспечение подразделений войсковой ПВО организуется и осуществляется в целях создания условий для своевре-

менного и скрытого их выдвижения, развертывания в боевой порядок, проведения ими маневра и выполнения боевых задач, а также для защиты личного состава, вооружения и боевой техники от всех средств поражения.

Инженерное обеспечение включает в себя: инженерную разведку местности и объектов, инженерное оборудование районов стартовых позиций, устройство инженерных заграждений, проделывание и содержание проходов в инженерных заграждениях и разрушениях, разминирование местности и объектов, подготовку и содержание путей движения и маневра, подвоза и эвакуации, выполнение инженерных мероприятий по маскировке, выполнение инженерных мероприятий по ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения, разрушения предприятий атомной энергетики и химической промышленности, добычу и очистку воды, оборудование пунктов водоснабжения.

Инженерную разведку организуют командиры подразделений, выполняющих задачи самостоятельно. В ходе инженерной разведки должны быть установлены: районы и характер инженерных заграждений в районе боевых действий (расположения) и проходы в них, проходимость местности для боевой техники и транспортных средств, состояние дорог и мостов, места и характер разрушений, пожаров, затоплений и других препятствий, образовавшихся в результате взрывов, и направления их преодоления или обхода, характер водных преград и условия их преодоления, местонахождение и состояние источников воды и наличие местных материалов, а также средств, которые могут быть использованы для выполнения задач и мероприятий инженерного обеспечения, маскирующие и защитные свойства местности.

Инженерные заграждения устраиваются во всех видах боя с целью нанести противнику потери, задержать его продвижение, сковать маневр и вынудить двигаться в выгодном для наших подразделений направлении. Заграждения устраиваются в сочетании с естественными препятствиями, в тесной увязке с системой огня и действиями своих подразделений.

Основу инженерных заграждений составляют минно-взрывные заграждения, главным образом противотанковые.

Подразделения войсковой ПВО, выполняющие боевые задачи самостоятельно, производят установку минно-взрывных заграж-

дений силами нештатных расчетов минирования, как правило, в целях самообороны.

Преодоление минно-взрывных заграждений, в том числе устанавливаемых дистанционно, районов разрушений и затоплений осуществляется подразделениями войсковой ПВО, как правило, по проходам, проделываемым прикрываемыми формированиями общевойсковых и инженерных войск.

Инженерные мероприятия по маскировке войск и объектов направлены на обеспечение скрытия от противника войск и объектов, введение его в заблуждение относительно наличия, расположения, состава, состояния и действий своих подразделений, исключение или ослабление воздействия на них высокоточного оружия. При подготовке и в ходе боевых действий осуществляются следующие мероприятия: маскировочное окрашивание техники и сооружений, маскирующая обработка и использование маскирующих свойств местности, применение искусственных масок и табельных маскировочных комплектов, создание ложных объектов, установка ложных тепловых и радиолокационных целей, применение других способов и средств маскировки и имитации с учетом комплексного применения противником оптических (оптико-электронных), радиолокационных, тепловых и других технических средств разведки. Маскировочные мероприятия в подразделениях войсковой ПВО проводятся, как правило, своими силами.

Подразделения войсковой ПВО оборудуют основные, запасные, а по указанию старшего начальника и ложные позиции.

Инженерное оборудование района стартовых позиций включает в себя: оборудование окопов и укрытий для боевой техники и личного состава на позициях и ВКП, подготовку путей маневра и подвоза ракет, маскировку позиций и районов развертывания ВКП.

Объем выполняемых работ и последовательность инженерного оборудования районов стартовых позиций определяет командир подразделения в зависимости от обстановки, наличия сил, средств и времени.

Инженерное оборудование и маскировка стартовых позиций обеспечивают защиту личного состава и боевой техники от воздействия современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением и обычных средств поражения.

Личный состав должен хорошо знать порядок производства инженерных работ в различных условиях боевой обстановки и строго соблюдать требования маскировки. Инженерные работы и маскировка производятся в такой последовательности, которая обеспечивает постоянную боевую готовность взвода.

Инженерное обеспечение включает инженерное оборудование и маскировку стартовых позиций зенитных отделений, мест расположения МТ-ЛБ (БМП), устройство заграждений, простейший ремонт дорог. На стартовой позиции зенитного отделения (рис. 3.22) оборудуются: окоп для стрелка-зенитчика (рис. 3.23); укрытие для личного состава (рис. 3.24); ниша для комплексов (рис. 3.25); окоп для БМП (БТР) (рис. 3.26); ходы сообщения.

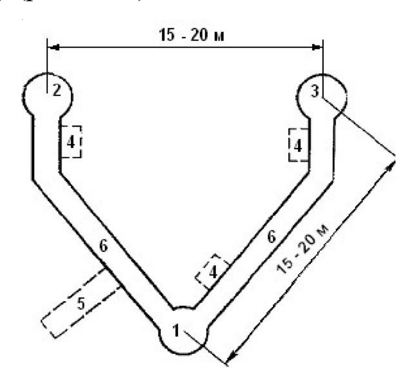


Рисунок 3.22 – Стартовая позиция зенитного отделения:
1 – окоп 1-го стрелка-зенитчика (командира отделения);
2, 3 – окопы для 2-го и 3-го стрелков-зенитчиков; 4 – ниша для комплексов;
5 – укрытие для личного состава; 6 – ход сообщения

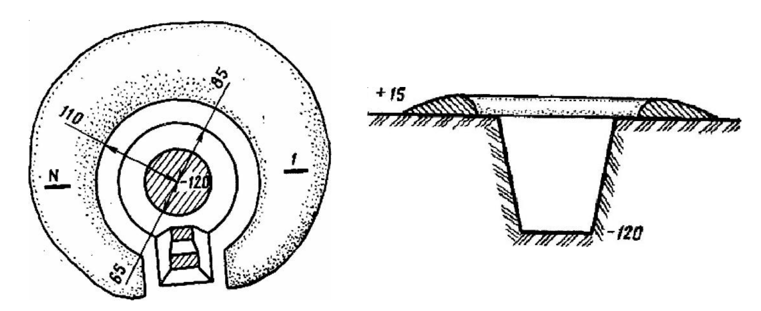


Рисунок 3.23 – Окоп для стрелка-зенитчика.
Объем вынутого грунта 2,8 м^3. На устройство требуется 3 чел/ч.

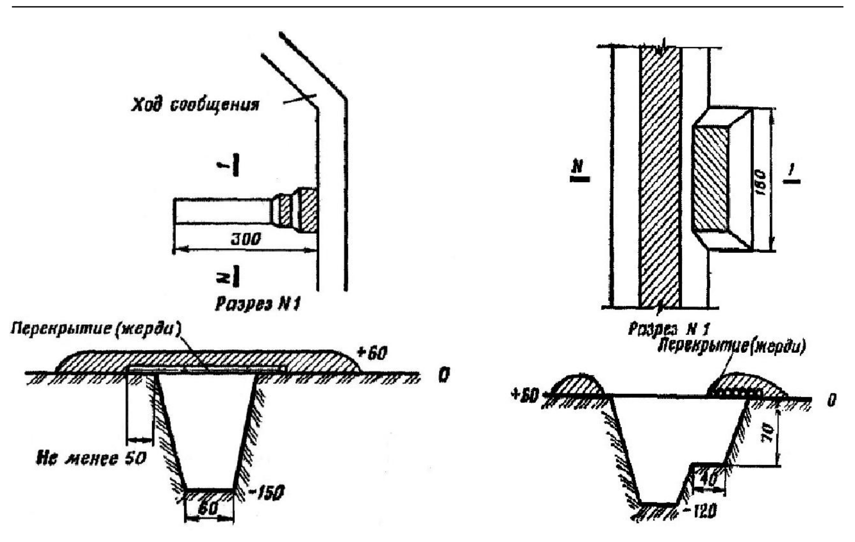
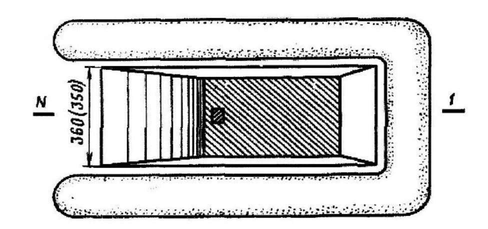


Рисунок 3.24 – Укрытие для личного состава. Объем вынутого грунта 4 м³. На устройство требуется 17 чел/ч., жердей – 0,5 м³

Рисунок 3.25 – Ниша для комплексов. Объем вынутого грунта 0,7 м³. На устройство потребуется 1 чел/ч., жердей – 0,15 м³



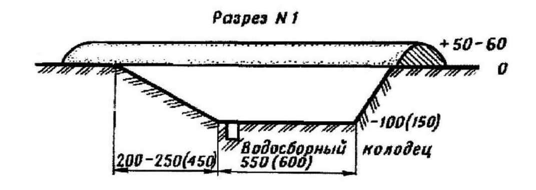


Рисунок 3.26 – Окоп для боевой машины пехоты (бронетранспортера). Объем вынутого грунта 23 м³ (43 м³). На устройство требуется 23 чел/ч. (50 чел/ч.)

В первую очередь оборудуются окопы для стрелков-зенитчиков и укрытие для личного состава.

Взаимное расположение инженерных сооружений на стартовой позиции может быть различным. Оно зависит от построения боевого порядка и защитных свойств местности.

В скобках показаны размеры и нормы для бронетранспортера БТР-60П.

При необходимости могут производиться работы по расчистке ответственного сектора от предметов, мешающих наблюдению и пуску ракет.

На болотистых местах окопы отрывают на небольшую глубину, бруствер сооружают из поднесенного грунта.

В целях защиты от высокоточного оружия противника при фортификационном оборудовании позиции над боевыми машинами пехоты (бронетранспортерами) создаются маски, устраиваются экраны, козырьки, рядом с ними создаются тепловые цели (ловушки).

Маскировка стартовой позиции применяется для обеспечения скрытности ее расположения от противника. Маскировка подразделяется на естественную и техническую. К *естественной маскировке* относится использование маскировочных свойств местности и подручных средств (дерна, травы, кустарника, снега и т. п.), а также передвижение и работа ночью и в условиях ограниченной видимости.

Техническая маскировка включает применение табельных маскировочных средств, окрашивание вооружения и боевой техники в зависимости от времени года в маскирующий цвет, устройство масок, ложных сооружений. Во всех случаях маскировка не должна затруднять боевой работы на комплексах.

Для защиты от нападения пехоты и танков противника стартовые позиции выбираются за естественными препятствиями. Если нет естественных препятствий на танкоопасных направлениях, то по плану старшего начальника могут устраиваться заграждения (лесные завалы, рвы, снежные валы и т. п.), отдельные участки местности минируют или подготавливают к минированию. Прокладывание, простейший ремонт и усиление слабых участков подъездных путей производятся с использованием простейших материалов.

3.10.7. Радиационная, химическая и биологическая защита. Преодоление зон заражения

Радиационная, химическая и биологическая защита организуется и осуществляется с целью максимального снижения потерь подразделений при действиях в условиях радиоактивного, химического и биологического заражения, повышения их защиты от высокоточного и других видов оружия.

Радиационная, химическая и биологическая защита подразделения включает: выявление радиационной, химической и биологической обстановки; защиту военнослужащих от радиоактивных, отравляющих, других токсичных химических веществ и биологических средств; снижение заметности подразделений.

Мероприятия по радиационной, химической и биологической защите осуществляются силами и средствами подразделений. Наиболее сложные и специфические мероприятия радиационной, химической и биологической защиты выполняются подразделениями радиационной, химической и биологической защиты.

Мероприятия по радиационной, химической и биологической защите включают:

• инженерное оборудование занимаемых позиций;

• использование защитных свойств техники, местности, средств индивидуальной и коллективной защиты и маскировку;

• предупреждение личного состава о начале применения противником оружия массового поражения и оповещение о радиоактивном и биологическом (бактериологическом) заражении;

• медицинские мероприятия;

• выявление и ликвидацию последствий применения противником оружия массового поражения;

• обеспечение безопасности и защиты личного состава при действиях в районах разрушений, затоплений и пожаров, в зонах заражения.

Выявление радиационной, химической и биологической обстановки организуется с целью обеспечения подразделений необходимой информацией о фактах, масштабах и последствиях применения противником оружия массового поражения, аварий (разрушений) на радиационно-, химически- и биологически опасных объектах для принятия ими решения на действия в условиях радиационного, химического и биологического заражения и примене-

ния противником оружия массового поражения. Оно проводится путем радиационной, химической и биологической разведки, контроля, сбора и обработки данных о радиационной, химической и биологической обстановке.

Защита военнослужащих от радиоактивных, отравляющих, других токсичных химических веществ и биологических средств организуется и проводится с целью максимального снижения потерь подразделений от первичных поражающих факторов оружия массового поражения и при действиях подразделений в условиях радиационного, химического и биологического заражения. Она достигается проведением своевременного оповещения подразделений о радиационном, химическом и биологическом заражении, использованием средств индивидуальной и коллективной защиты, защитных свойств местности, техники и других объектов, проведением специальной обработки подразделений, обеззараживанием участков местности, объектов и сооружений.

Радиационная, химическая и биологическая защита организуется при ведении всех видов боевых действий в различных условиях обстановки, в любое время года и суток в полном объеме, независимо от того, как могут начаться боевые действия – с применением современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением или только обычного оружия.

Радиационную, химическую и биологическую разведку ведут наблюдатели, назначенные для ведения воздушной разведки. Предупреждение о непосредственной угрозе вначале применения противником оружия массового поражения имеет задачу обеспечить своевременное принятие мер по защите личного состава, техники и материальных средств от воздействия на них ядерного, химического и бактериологического (биологического) оружия.

Предупреждение личного состава о начале применения противником современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением осуществляется немедленно, вне всякой очереди. С получением предупреждения личный состав, продолжая выполнять поставленную задачу, принимает меры, обеспечивающие защиту и переход к боевым действиям в условиях применения современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением.

Оповещение личного состава осуществляется постоянно действующими сигналами: о радиоактивном заражении – «***Радиационная опасность»,*** о химическом и биологическом (бактериологическом) заражении – «***Химическая тревога».***

По сигналу оповещения о радиоактивном, химическом и биологическом (бактериологическом) заражении личный состав, действующий на открытой местности, надевает средства индивидуальной защиты, при нахождении в закрытых машинах – респираторы (противогазы), закрывает двери, жалюзи и включает систему защиты от современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением, а при нахождении в убежищах включает систему коллективной защиты.

Обеспечение безопасности личного состава при действиях на зараженной местности достигается своевременным и умелым использованием средств индивидуальной защиты, защитных свойств укрытий и местности, выбором наиболее целесообразных способов преодоления зон заражения, строгим соблюдением правил поведения на зараженной местности, учетом радиоактивного облучения личного состава.

При действиях в зонах радиоактивного заражения в сухую погоду личный состав, находящийся на местности или на открытых машинах (установках), надевает респираторы, в зонах химического и биологического (бактериологического) заражения – противогазы, защитные плащи, чулки и перчатки, а находящийся в закрытых машинах (установках) – только респираторы (противогазы).

Средства защиты снимаются по распоряжению командира взвода на основании показаний приборов радиационной и химической разведки. Зоны радиоактивного, химического и биологического (бактериологического) заражения, районы разрушений, завалов и пожаров, как правило, обходятся или преодолеваются на максимальных скоростях по направлениям и маршрутам, обеспечивающим наименьшее поражение и заражение личного состава и боевой техники.

Указания по организации защиты личного состава от современных средств поражения, характеризующихся радиоактивным, химическим и биологическим заражением командир отделения получает от командира взвода.

Преодоление зон заражения всех видов должно осуществляться на максимально возможных скоростях и увеличенных дистанциях между машинами, что исключит их запыление.

При преодолении зон радиоактивного заражения маршруты движения выбираются с наименьшими уровнями радиации, а если позволяет обстановка, движение по маршрутам с высокими уровнями радиации целесообразно начинать после спада уровней радиации до значений, обеспечивающих минимальное облучение личного состава.

Районы химического заражения, как правило, обходят, а при невозможности их обхода преодолевают с соблюдением требований безопасности.

Защита личного состава при преодолении зон заражения зависит от характера и вида заражения, способа преодоления и метеорологических условий.

При преодолении зон радиоактивного заражения в сухую погоду в условиях пылеобразования личный состав на машинах с тентами использует респираторы (противогазы), на открытых машинах, кроме того, – плащи, надетые в рукава; в сырую погоду и после дождя (снега) личный состав на машинах следует без средств защиты, при движении пешим порядком использует защитные чулки.

При преодолении участков местности, зараженных стойкими отравляющими веществами, на открытых машинах и машинах под тентами личный состав надевает противогазы и защитные плащи в рукава, а при движении пешим порядком, кроме того, защитные чулки и перчатки. При действиях на зараженной местности личному составу необходимо соблюдать следующие *правила поведения*:

• постоянно следить за исправностью средств индивидуальной защиты и не снимать их без разрешения командира;

• избегать передвижения по высокой траве и кустарнику, не поднимать пыль;

• не принимать пищу, не пить и не курить;

• не прислоняться, не садиться, не облокачиваться на зараженные предметы, местность и боевую технику, не касаться их незащищенными руками;

• не прикасаться зараженными перчатками к открытым участкам тела, не брать в руки зараженные предметы без предварительной обработки тех мест, за которые нужно держать предмет;

• не входить в убежища и сооружения, оборудованные фильтровентиляционными агрегатами, в зараженном обмундировании без предварительной его дегазации дегазационным пакетом силикагелевым (ДПС);

• не отправлять естественные надобности на местности, зараженной кожно-нарывными и нервно-паралитическими ОВ;

• не использовать в качестве укрытий воронки от разрывов химических боеприпасов;

• при попадании на открытые участки тела, обмундирование, обувь и личное оружие отравляющих веществ и биологического аэрозоля необходимо немедленно провести частичную специальную обработку, а при заражении радиоактивными веществами – не позднее 1 ч после заражения;

• следить за соблюдением правил поведения на зараженной местности рядом находящимися товарищами, при поражении оказывать им первую помощь.

Специальная обработка подразделений войсковой ПВО и обеззараживание участков местности, дорог, военных объектов и сооружений проводятся для ликвидации их РХБ заражения в целях исключения поражения военнослужащих при контакте с зараженным вооружением, техникой, материальными средствами и объектами.

Задачами специальной обработки подразделений войсковой ПВО являются дезактивация, дегазация и дезинфекция вооружения, военной техники, средств индивидуальной защиты, обмундирования и снаряжения, а при необходимости, и санитарная обработка военнослужащих. Она осуществляется силами подразделений с использованием табельных средств специальной обработки, подразделениями РХБ защиты, а санитарная обработка – подразделениями РХБ защиты и медицинской службы, оснащенными средствами санитарной обработки.

Специальная обработка может быть *частичной* и *полной*. Частичная специальная обработка проводится по решению командиров подразделений с использованием табельных средств без прекращения выполнения боевых задач, полная – по решению командира воинской части ПВО в районах специальной обработки.

Подразделения войсковой ПВО, ведущие боевые действия, специальную обработку проводят в своих боевых порядках, остальные – в районах специальной обработки (на пунктах специальной обработки).

При проведении специальной обработки на зараженной местности обрабатываются все военнослужащие, занимаемые подразделениями фортификационные сооружения, вооружение и военная техника, обеззараживаются отдельные участки местности и дорог.

3.10.8. Топогеодезическое и навигационное, гидрометеорологическое (метеорологическое) обеспечение

Топогеодезическое обеспечение в подразделениях войсковой ПВО проводится в целях получения данных о местности, необходимых для ее оценки и ориентирования на ней, привязки позиций, учета влияния местности на боевые действия подразделений и на работу вооружения и техники.

Топогеодезическое обеспечение включает в себя: определение и учет координат позиций подразделений, определение азимутов (дирекционных углов) ориентирных направлений, выбор и определение координат реперных (контрольных) точек для проверки точности работы навигационной аппаратуры и топопривязки переносных электронных планшетов, определение углов закрытия, определение расстояний до ориентиров (местных предметов).

Для топографической подготовки стрельбы в подразделениях используются топографические карты, аппаратура топопривязки, встроенные оптические приборы, перископическая артиллерийская буссоль. Координаты точек стояния определяются с помощью аппаратуры топографической привязки или по карте, а высота – только по карте.

Азимут (дирекционные углы) ориентирных направлений, углы закрытия определяются с помощью перископической артиллерийской буссоли, бинокля и ТЗК.

Выбор реперных (контрольных) точек, если они не назначены старшим начальником, и определение их координат осуществляются по карте.

Командир зенитного подразделения при организации топографического обеспечения обязан: обеспечить получение топографических карт, определить и довести до подчиненных, имеющих аппаратуру топопривязки, координаты реперных (контрольных) точек, дать указания о расчете поправок буссолей и выверке оптических приборов, проконтролировать привязку.

Гидрометеорологическое (метеорологическое) обеспечение организуется и осуществляется с целью обеспечения воинских частей, подразделений войсковой ПВО гидрометеорологической информацией, необходимой для учета метеорологических условий при принятии решения, планировании и ведении боевых действий, а также метеорологическими данными, необходимыми для эффективного применения вооружения и военной техники, проведения мероприятий по защите войск от оружия массового поражения.

Метеорологическое обеспечение заключается в обеспечении данными о состоянии атмосферы и погоды (направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, облачность в баллах, снег, дождь, гололед), необходимыми для учета этих условий при организации боевых действий. Метеорологические данные о погоде передаются в виде циркулярных радиограмм (метеорологических бюллетеней).

Задачи по топогеодезическому, навигационному и гидрометеорологическому (метеорологическому) обеспечению доводятся до подразделений боевыми распоряжениями.

3.10.9. Идеологическая работа

Идеологическая работа является составной частью подготовки и ведения боевых действий. Она организуется и проводится на основе Конституции и законодательства Республики Беларусь, решений Президента, приказов и директив Главнокомандующего Вооруженными Силами, Министра обороны Республики Беларусь, командующего войсками объединения, Положения об органах идеологической работы в Вооруженных Силах Республики Беларусь. Ее конкретные задачи и направления, формы и методы определяются на основе решений и боевых приказов командиров и начальников.

Идеологическая работа проводится непрерывно, целенаправленно и тем активнее, чем сложнее и напряженнее обстановка.

Объектами идеологической работы являются военнослужащие и население в районе боевых действий подразделений ПВО.

Система идеологической работы реализуется в двух взаимосвязанных направлениях:

• непосредственно с личным составом подразделений;

• с населением в районе боевых действий подразделения, путем проведения информационной работы во взаимодействии с государственными институтами и общественными организациями.

Главными задачами идеологической работы при подготовке и в ходе боевых действий являются: достижение морально-психологического превосходства над противником, формирование у личного состава подразделения высокого морального духа, готовности и способности противостоять любому агрессору, успешно решать задачи по обороне государства в самых сложных условиях обстановки, информирование и разъяснение личному составу государственной политики в области обороны и безопасности, решений военно-политического руководства страны, информационная работа с населением, поддержание правопорядка и воинской дисциплины среди личного состава подразделения, осуществление психологической подготовки и поддержание психологической устойчивости личного состава к воздействию факторов боевой обстановки, создание в воинском коллективе морально-психологического климата, обеспечивающего организованность, сплоченность и дисциплинированность военнослужащих, защита личного состава от информационно-психологического воздействия противника, социальная защита военнослужащих и членов их семей, проведение культурно-художественного обслуживания подразделения; обеспечение техническими средствами идеологической работы.

Организация и проведение идеологической работы являются обязанностью всех командиров и составной частью деятельности всех должностных лиц.

Непосредственная ответственность за планирование и организацию идеологической работы во взводе возлагается на командира подразделения.

Составной частью идеологической работы является информационная деятельность.

Информационная деятельность предполагает решение следующих задач:

• сбор информации о социально-политической и информационной обстановке в районе боевых действий подразделения;

• непрерывное информационно-психологическое воздействие на личный состав подразделения и поддержание высокого морального духа военнослужащих;

• организация взаимодействия с органами местного самоуправления, территориальными органами ВК КГБ, МЧС, МВД, подразделениями пограничных и территориальных войск, с местными средствами массовой информации по проведению агитационно-пропагандистской работы с местным населением.

Информационная деятельность осуществляется путем использования средств массовой информации, личных встреч и выступлений перед населением и военнослужащими должностных лиц, работы с лидерами общественного мнения (руководителями общественных организаций, религиозных объединений и др.).

Командир подразделения войсковой ПВО обязан в тесном взаимодействии с органами идеологической работы принимать участие в информировании граждан Республики Беларусь о происходящих процессах в военно-политической обстановке.

3.10.10. Техническое обеспечение

Техническое обеспечение заключается в организации и осуществлении во всех видах боевой и повседневной деятельности мероприятий по своевременному снабжению подразделений вооружением и техникой, ракетами, боеприпасами всех видов, средствами измерений и военно-техническим имуществом, восполнению их расхода, поддержанию в исправном состоянии и постоянной готовности к боевому применению, восстановлению (ремонту) вооружения и техники при повреждении (отказах).

Техническое обеспечение проводится силами и средствами подразделений технического обеспечения и личным составом подразделений.

Основными мероприятиями технического обеспечения являются:

• подготовка вооружения и техники к боевому применению;

• прием боеприпасов (ракет) от подразделений подвоза (технической батареи);

• перегрузка ракет на боевые машины;

• содержание ракет в готовности к боевому применению;

• проведение мероприятий по предотвращению несанкционированных пусков ракет;

• транспортирование ракет;

• проведение регламентных работ с ракетами;

• возвращение в техническую батарею и на склады неисправных ракет и спецукупорки;

• организация эксплуатации вооружения и техники;

• восполнение расходов и потерь вооружения и техники, ракет, боеприпасов, военно-технического имущества и ЗИП;

• восстановление вышедших из строя вооружения и техники;

• подготовка к эвакуации и эвакуация поврежденных вооружения и техники, эксплуатация средств измерений и их поверка;

• подготовка личного состава.

Командир взвода (отделения) несет персональную ответственность за боевую готовность вверенного вооружения и техники.

Он обязан: знать и строго соблюдать правила эксплуатации вооружения и техники взвода (отделения), знать и своевременно докладывать командиру подразделений о состоянии вооружения и техники взвода (отделения), принимать поступающие ракеты, боеприпасы (проверить документацию, произвести внешний осмотр, проверить, нет ли механических повреждений, наличие и целостность пломб, комплектность каждой ракеты, уточнить время и объем проверки бортового оборудования ракет), руководить перегрузкой ракет (загрузкой боеприпасов) и следить за правильным содержанием их, вести учет расхода ресурса вверенного вооружения и техники, проводить техническое обслуживание в сроки, определенные командиром подразделения, строго соблюдать правила эксплуатации и меры безопасности, быстро устранять неисправности и мелкие повреждения, принимать меры к восстановлению боеготовности вооружения и техники, вести учет расхода ЗИП и принимать меры к своевременному его пополнению.

Командир подразделения в ходе боевых действий ведет учет наличия и состояния вооружения, техники, а также состояния, расхода, потерь и получения ракет и боеприпасов. При расходе ракет и боеприпасов до нормы неснижаемого запаса он докладывает об этом старшему начальнику.

Доставка ракет в подразделение, как правило, производится на транспортных машинах подразделений подвоза ракет. В отдельных случаях для доставки ракет может использоваться техника подразделения.

Прием поступающих в подразделение ракет производится командиром взвода (отделения), стрелками-зенитчиками под непосредственным руководством командира подразделения.

Командир взвода (отделения) при приеме ракет обязан:

• принять документацию на ракеты;

• произвести внешний осмотр ракет, проверить отсутствие механических повреждений, комплектность каждой ракеты согласно сопроводительной документации;

• уточнить, когда и в каком объеме проверялось бортовое оборудование ракет и на какое расстояние они транспортировались после проверки.

Прием и передача ракет оформляются по отрывным талонам паспортов (формуляров) на ракеты.

Техническое обслуживание вооружения и боевой техники производится личным составом взвода и ремонтными подразделениями перед боем (маршем), после выполнения боевой задачи, а при необходимости и в ходе боевых действий.

При техническом обслуживании в первую очередь производятся дозаправка машин, горючими и смазочными материалами, пополнение боеприпасами, устранение выявленных неисправностей, крепежные работы, заряд (подзаряд) аккумуляторов, доукомплектование ЗИП, средствами повышенной проходимости.

Войсковой ремонт вооружения и техники производится, как правило, на месте повреждения или в ближайшем укрытии силами расчетов (водителей) и ремонтных подразделений соединения (части). В первую очередь ремонтируются вооружение и техника, требующие наименьшего объема ремонтных работ.

Если поврежденные вооружение и технику отремонтировать на месте невозможно, они эвакуируются на сборные пункты поврежденных машин. Эвакуация поврежденного (неисправного) вооружения и техники осуществляется, как правило, средствами эвакуационных подразделений бригады или силами прикрываемых подразделений.

Отремонтированное вооружение и техника приводятся в готовность к боевому применению и немедленно возвращаются в свои подразделения.

3.10.11. Тыловое обеспечение

Тыловое обеспечение организуется и осуществляется во всех видах боевых действий и в повседневной деятельности подразделений войсковой ПВО в целях поддержания их в боеспособном

состоянии и создания благоприятных условий для выполнения поставленных задач. Оно включает в себя: *материальное, транспортное, медицинское, ветеринарное, торгово-бытовое, квартирно-эксплуатационное и финансовое обеспечение.*

Материальное обеспечение подразделений войсковой ПВО организуется и осуществляется в целях своевременного и полного удовлетворения потребности подразделений в боеприпасах, горючем, продовольствии, вещевом, медицинском, инженерном, химическом, квартирном и другом имуществе, в материалах и специальных жидкостях различного назначения, а также в воде.

Тыловое обеспечение подразделения организуется и осуществляется во всех видах боя и в повседневной деятельности в целях поддержания взвода в боеспособном состоянии и создания ему благоприятных условий для выполнения поставленных задач.

Командир взвода несет полную ответственность за своевременное тыловое обеспечение зенитных ракетных отделений.

В подразделении войсковой ПВО создаются в установленных размерах запасы материальных средств, которые содержатся и перевозятся в боевых и других машинах.

Перед боем (маршем) командир подразделения обязан принять меры к полной заправке горючими и смазочными материалами боевой техники.

Продовольствие, горючие и смазочные материалы подвозятся в подразделение по устным заявкам командира и приказанию старшего начальника.

Командир подразделения при организации материального обеспечения обязан постоянно следить за наличием и своевременной заправкой машин горючим, пополнением запасов продовольствия, вещевого имущества и других материальных средств, определить порядок транспортирования и расхода неприкосновенного запаса продовольствия, вещевого и технического имущества, определять порядок заправки и дозаправки техники горючим в ходе боевых действий, организовать регулярное приготовление пищи и питание личного состава, давать заявки на пополнение запасов материальных средств.

Командир отделения обязан устанавливать режим работы двигателя и их прогревание взимних условиях, следить за наличием горючего в боевой машине и принимать меры к своевременной ее дозаправке, лично присутствовать при заправке машины горючим,

следить за правильным расходом неприкосновенного запаса продовольствия, находящегося у личного состава, докладывать командиру взвода о наличии горючего, продовольствия и других материальных средств.

В ходе боя командир взвода (отделения) лично осуществляет контроль за расходом горючего и продовольствия, докладывает вышестоящему командиру об обеспеченности материальными средствами и принимает меры к их пополнению.

Израсходованные запасы боеприпасов, горючего, продовольствия и других материальных средств должны пополняться до установленных норм. Подвоз материальных средств в подразделение, осуществляется по устным заявкам командира взвода и по приказу (приказанию) старшего начальника.

Пополнение боеприпасами и заправка техники горючим в ходе боя производятся непосредственно в боевых порядках, а при совершении марша – в районах привалов, дневного (ночного) отдыха и по прибытии в назначенный район, при невозможности подвоза боеприпасов и горючего к боевой технике непосредственно в боевые порядки транспортные средства с боеприпасами и горючим подходят как можно ближе к ним. Боевые машины скрытно подходят к местам расположения транспортных средств для пополнения боеприпасами и заправки горючим. Ответственность за подвоз боеприпасов и горючего в подразделения несет командир взвода обеспечения, а за своевременное пополнение боеприпасами и заправку техники горючим – командир взвода.

Продовольствие хранится и перевозится в защитной таре, сухие пайки неприкосновенного запаса содержатся у личного состава, а боевые рационы – в боевых машинах.

Питание личного состава подразделения горячей пищей организуется через продовольственный пункт. Горячая пища выдается, как правило, три раза в сутки. При невозможности в ходе боевых действий организовывать трехразовое питание с разрешения командира части горячая пища личному составу доставляется два раза в сутки. При этом часть суточной нормы продуктов выдается личному составу в сухом виде.

Приготовление, доставка и выдача подразделению горячей пищи организуется начальником продовольственного пункта в соответствии с указаниями командира (заместителя по тылу) диви-

зиона, который определяет на какое количество личного состава, для каких подразделений, к какому времени готовить пищу, порядок доставки (выдачи) ее подразделениям. Для доставки пищи подразделениям, находящимся в отрыве от продовольственного пункта, выделяются транспортные средства от взвода обеспечения дивизиона. Питание подразделений, действующих в боевых порядках прикрываемых войск, осуществляется решением командира прикрываемой воинской части (подразделения) и организуется на продовольственном пункте ближайшего общевойскового подразделения.

Приготовление, выдача и прием пищи организуются, как правило, вне зон заражения.

В случае вынужденной организации питания в зонах радиоактивного заражения приготовление, выдача и прием пищи осуществляются:

• при уровне радиации до 1 рад/ч – в обычном порядке;

• от 1 до 5 рад/ч – в дезактивированных сооружениях;

• свыше 5 рад/ч – в дезактивированных сооружениях закрытого типа.

Для приготовления пищи в зонах радиоактивного заражения используются преимущественно консервированные и концентрированные продукты в закрытой таре и упаковке, не требующие сложной кулинарной обработки.

В районах, зараженных отравляющими веществами, разрешается готовить и принимать пищу только в специальных сооружениях, оборудованных фильтровентиляционными установками.

В районах, зараженных биологическими средствами, приготовление, выдача и прием пищи разрешаются только после тщательной дезинфекции территории, полевых кухонь и оборудования, а также после полной санитарной обработки личного состава.

Продовольствие и воду, зараженные радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами, употреблять в пищу ***запрещается.***

Обеспечение водой для питья и хозяйственных нужд производится с пунктов водоснабжения. Использование воды из других источников ***запрещается.***

Определение потребности подразделений в вещевом имуществе и отпуск его производятся по действующим нормам (на лет-

ний и зимний периоды), исходя из штатной численности их личного состава, коечной сети медицинского подразделения, установленных запасов обменного и подменного фондов.

Помывка личного состава обычно производится еженедельно со сменой комплекта нательного белья. При необходимости, производится санитарная обработка личного состава.

Транспортное обеспечение заключается в проведении мероприятий по подготовке, эксплуатации, техническому прикрытию, восстановлению всех видов путей сообщения, а также в выделении и подготовке транспортных средств к использованию в целях перевозок подразделений, подвоза материальных средств и эвакуации раненых, больных и поврежденной техники.

Медицинское обеспечение организуется и осуществляется в целях сохранения боеспособности и укрепления здоровья личного состава, предупреждения возникновения и распространения заболеваний, своевременного оказания медицинской помощи раненым и больным, лечения и быстрейшего возвращения их в строй. Медицинское обеспечение включает в себя лечебно-эвакуационные, санитарно-гигиенические, противоэпидемические мероприятия, мероприятия медицинской службы по защите личного состава от оружия массового поражения, обеспечение медицинским имуществом и техникой.

Медицинская помощь раненым и больным оказывается санитарным инструктором батальона (роты) и самими военнослужащими в порядке самопомощи и взаимопомощи на месте ранения или в ближайших укрытиях. Для этой цели используются индивидуальные перевязочные, противохимические пакеты и аптечки. Раненые и больные после оказания им первой медицинской помощи эвакуируются вместе с личным оружием и противогазом на медицинские пункты, указанные старшим начальником.

Для медицинского обеспечения используются медицинский пункт воинской части (подразделения) войсковой ПВО, отдельные медицинские отряды общевойсковых соединений, военные полевые госпитали, специализированные больничные койки Министерства здравоохранения, а также другие медицинские организации и учреждения.

Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия включают в себя: санитарный надзор за условиями воен-

ного труда, выполнением санитарно-гигиенических норм и правил размещения, питания, водоснабжения, банно-прачечного обслуживания личного состава и захоронения погибших (умерших) военнослужащих, меры по повышению невосприимчивости личного состава к возбудителям инфекционных заболеваний, локализацию и ликвидацию очагов инфекционных заболеваний в подразделениях.

Мероприятия медицинской службы по защите личного состава от оружия массового поражения включают в себя: обеспечение его медицинскими средствами профилактики и оказание первой медицинской помощи, контроль за военнослужащими, повергшимися воздействию оружия массового поражения, но сохранившими боеспособность, а также за санитарной обработкой личного состава, проведение лечебно-эвакуационных мероприятий и участие в проведении изоляционно-ограничительных и других мероприятий при ликвидации последствий применения противником оружия массового поражения.

Строгое соблюдение санитарно-гигиенических и противоэпидемических правил и норм, направленных на сохранение здоровья и поддержание высокой боеспособности личного состава, является обязанностью командира подразделения.

Торгово-бытовое обеспечение организуется и осуществляется в целях своевременного и полного удовлетворения потребностей личного состава в товарах и в бытовом обслуживании. Оно включает в себя: продажу товаров военного ассортимента, промышленных и продовольственных товаров в соответствии с утвержденной номенклатурой и нормами, ремонт обмундирования (одежды и обуви) и предоставление других бытовых услуг. Осуществляется организациями торгово-бытового обеспечения (выездными автолавками, магазинами, мастерскими) оперативного тыла.

Финансовое обеспечение организуется и осуществляется в целях своевременного и полного удовлетворения потребностей подразделений в денежных средствах. Оно включает в себя: финансовое планирование и финансирование подразделений, истребование, получение, хранение, экономное и целесообразное расходование денежных средств, финансовый контроль, учет и отчетность.

3.11. Нормативы по тактической подготовке для подразделений, вооруженных ПЗРК «Игла»

№ норм.	Наименование норматива	Условие (порядок) выполнения норматива	Категория обучаемых (подразделение)	Норма времени при отличном качестве работы на оценку		
				отлично	хорошо	удовлетворительно
1	2	3	4	5	6	7
1	Занятие стартовой позиции:	Военнослужащий находится в исходном положении, комплекс в положении «за спину». По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Стартовая позиция там-то, бегом (ползком) – к бою»** военнослужащий выбирает в указанном месте стартовую позицию, выдвигается на нее, переводит комплекс в боевое положение, изготавливается к стрельбе стоя (с колена) и докладывает: **«Готов».**				
	- перебежками	При перебежках стрелок-зенитчик делает одну остановку и отползает в сторону на 1 м.	Военнослужащий	30 с	32 с	35 с
	- переползанием	Стартовая позиция находится на удалении 50 м.	Военнослужащий	1 мин 25 с	1 мин 30 с	1 мин 40 с
	- при спешивании с МТЛБ (БТР)	Стартовая позиция находится на удалении 25 м от БМП (БТР). Военнослужащий находится на своем месте в МТЛБ (БТР), комплекс на коленях, люки закрыты МТЛБ (БТР) движется со скоростью 15–20 км/ч.	Военнослужащий	40 с	43 с	50 с

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
		По команде руководителя занятия (проверяющего) **«Стой, стартовая позиция там-то, к бою»** военнослужащий высаживается из машины через люк, принимает комплекс от соседнего военнослужащего, выбирает в указанном месте стартовую позицию, выдвигается на нее, изготавливается к стрельбе и докладывает: **«Готов»**. Расстояние стартовой позиции от МТЛБ (БТР) 25 м.				
2	Определение расстояний до ориентиров	Военнослужащий в окопе или на открытой площадке. Руководитель занятия (проверяющий) указывает ему четыре ориентира на местности на удалении 800–2000 м. Военнослужащий определяет расстояние и результаты записывает в бланк. Оценка производится по величине ошибки определения дальности (в процентах).	Военнослужащий	10 %	15 %	25 %
3	Дальность обнаружения цели	Военнослужащий (отделение) в готовности № 2 ведет наблюдение в указанном секторе. Величина сектора 60–80°. Не ранее 2–3 мин до появления цели в пределах визуальной видимости руководитель занятия (проверяющий) подает команду **«Воздух».**				

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3	Дальность обнаружения цели	Военнослужащий ведет поиск в своем секторе, при обнаружении цели докладывает: **«Цель над таким-то».** Одновременно с докладом руководитель занятия (проверяющий) включает секундомер и в момент пролета целью курсового параметра выключает его. Оценка по подлетному времени до курсового параметра: - по истребителю - по бомбардировщику	Военнослужащий (отделение)	более 24 с более 30 с	20 с 25 с	12 с 15 с
4	Отрывка окопа военнослужащими	Двум военнослужащим указывается место для отрывки одного окопа. По команде руководителя занятия (проверяющего) **«К отрывке окопа приступить»** военнослужащие трассируют окоп, отрывают его в полный профиль с оборудованием ниши для комплекса, маскируют окоп дерном	Два военнослужащих	1 ч 10 мин	1 ч 20 мин	1 ч 40 мин

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. **Порядок проведения контрольного осмотра боевых средств ПЗРК**

№ п/п	Наименование работы	Технические требования	Порядок действий	Инструмент и материалы
1	2	3	4	5
1. ЗУР 9М39 в пусковой трубе 9П39				
	1.1. Провести внешний осмотр трубы	Не допускается наличие трещин, сквозных пробоин, вздутий, вмятин, раковин, расслоений стеклоткани, отслаивание ее наружных слоев, а также пыли, грязи и влаги	Протереть ветошью, подкрасить места повреждений трубы, после чего просушить	Эмаль защитная, кисть, ветошь
	1.2. Проверить состояние элементов трубы:			
	1.2.1. Передней крышки	Не допускается наличие сквозных проколов и порезов; замки на крышках должны располагаться в соответствии с метками на трубе	В случае отсутствия или неисправности крышек исправные необходимо взять из группового комплекта ЗИП	Групповой комплект ЗИП
	1.2.2. Задней крышки	Запрещается при осмотрах снимать с трубы крышки при их исправном состоянии		
	1.2.3. Прицела	Стойки прицела должны надежно фиксироваться в походном и боевом положениях		
	1.2.4. Плечевого ремня	На ремне не должно быть надрывов и порезов		
	1.2.5. Ручки и рычага механизма	Ручка и рычаг механизма накола должны находиться в положении «ИСХОДН.»	Установить в положение «ИСХОДН.»	
	1.2.6. Диафрагмы на задней стойке трубы	Диафрагма не должна закрывать лампу	Установить в соответствующее положение	

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5
2. Пусковой механизм 9П516-1				
	2.1. Провести внешний осмотр	Не допускается наличие трещин, сквозных пробоин, вмятин, раковин, а также пыли, грязи и влаги	Протереть ветошью, подкрасить места повреждений, после чего просушить	Эмаль защитная, кисть, ветошь
	2.2. Проконтролировать положение пускового крючка	Он должен находиться в исходном положении	Установить в исходное положение	
3. НИП 9Б238				
	3.1. Провести внешний осмотр	Не допускается наличие трещин, проколов, пробоин, сколов на корпусе, а также сквозных проколов и порезов на резиновой рубашке		
После КО ПМ и НИП проверить надежность их стыковки с ПТ				
4. Одиночный комплект ЗИП				
	4.1. Провести проверку наличия, состава и состояния	При этом весь комплект ЗИП должен быть в наличии (согласно прил. 3), исправен и чист. На запасном НИП должны быть установлены защитный колпак и индивидуальный чехол	Доукомплектовать из группового ЗИП	

Приложение 2. **Порядок проведения текущего обслуживания боевых средств ПЗРК**

№ п/п	Наименование работы	Технические требования	Порядок действий	Инструмент и материалы
1	2	3	4	5
1. ЗУР 9М39 в пусковой трубе 9П39				
	1.1. Провести контрольный осмотр	Согласно прил. 1		
	1.2. Осмотреть проушину	Не допускается наличие вмятин, забоин, трещин и грязи	При необходимости очистить ее от пыли, грязи	Ветошь
	1.3. Проверить состояние контактов разъема и фиксатора	Контакты должны быть сухими, чистыми, не иметь окислов; фиксатор не должен иметь механических повреждений	Снять крышку, осмотреть контакты и фиксатор. Контакты протереть салфеткой из батиста, смоченной в спирте	Спирт этиловый, батист
2. Пусковой механизм 9П516-1				
	2.1. Провести контрольный осмотр	Согласно прил. 1		
	2.2. Осмотреть ось	Не допускается наличие вмятин, забоин, трещин и грязи	При необходимости очистить от пыли, грязи	Протирочный материал
	2.3. Проверить состояние вилки и ВЧ-разъема	Контакты вилки и разъема должны быть сухими и чистыми, не иметь следов окислов и не быть погнутыми	Снять крышку, нажав стопор, осмотреть контакты и фиксатор. Контакты протереть салфеткой из батиста, смоченной в спирте	Спирт этиловый, батист

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
	2.4. Проверить состояние пускового крючка, рычага сброса и стопора	Они должны быть чистыми. При переводе пускового крючка до упора, он должен фиксировать. При повороте рычага сброса пусковой крючок и стопор должны возвращаться в исходное положение. При отпускании рычага сброса он должен возвращаться в исходное положение	При необходимости произвести их разборку и чистку	Ветошь
	2.5. Проверить наличие пломб в местах пломбировки	Оттиск на пломбах должен быть целым		
	2.6. Проверить состояние чехла ПМ	Чехол должен быть сухим и чистым. Не допускается наличие сквозных проколов и порезов	При необходимости чехол просушить	Вода, ветошь
3. Одиночный комплект ЗИП				
	3.1. Провести контрольный осмотр	Согласно прил. 3		
	3.2. Пополнить ЗИП-1 из группового комплекта ЗИП ПМ	ЗИП должен быть укомплектован, исправен и чист	ЗИП доукомплектовать, промыть и просушить	Вода, ветошь

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
4. Укупорка ЗУР в ПТ и ПМ				
	4.1. Произвести осмотр ящика 9Я694	Не допускается наличие в них влаги, плесени, сквозных проколов и порезов полиэтиленового полотна, нарушение окраски и маркировки	Удалить влагу, плесень, грязь протирочным материалом, просушить. Подкрасить места повреждений окраски и маркировки. Заклеить сквозные проколы и порезы полиэтиленовой лентой с липким слоем или заменить полотно новым из группового комплекта	Одиночные и групповые комплекты ЗИП, расходные материалы
	4.2. Произвести осмотр ящика ПМ	Не допускается наличие трещин, нарушений окраски ящиков и маркировки, наличие грязи, плесени, влаги	Провести осмотр ящика ПМ. Удалить влагу, плесень, грязь протирочным материалом, просушить. Подкрасить места повреждений окраски и маркировки. *Примечание:* допускается применение аналогичных материалов, выпускаемых промышленностью, по другим ГОСТам и ТУ (взамен вышеуказанных)	Вода, ветошь, краска, кисти
	4.3. Уложить трубу в ящик 9Я694		- уложить ракеты в трубах в накладки, при этом плечевые ремни должны быть помещены в пазы накладок; - на резиновую окантовку нанести равномерный слой полиизобутилена, взятого из группового комплекта ЗИП;	

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
	4.3. Уложить трубу в ящик 9Я694		- закрыть ящик полиэтиленовым полотном (липкой стороной к резиновой окантовке ящика) и расправить полотно; - закрыть ящик крышкой и закрепить ее шестью (восемью) замками, на которых установить чеки; - вложить формуляры в полиэтиленовые пакеты и поместить в карман. *Примечание.* При наличии в ящике распорного кольца установить его на наземный источник питания.	
	4.4. Уложить ПМ в ящик		- уложить ПМ и его одиночный комплект ЗИП в чехол ПМ; - поместить чехол с ПМ в полиэтиленовый пакет; - запаять пакет или заклеить полиизобутиленовым клеем П-20, растворенным в бензине для промышленно-технических целей, или пленкой полиэтиленовой Сс 0.20 1-го сорта на полиизобутиленовом клею П-20, или полиэтиленовой лентой с липким слоем марки АЗО; - уложить ПМ в чехле в ящик; - закрыть ящик крышкой и закрепить замками; - вложить формуляр на ПМ в полиэтиленовый пакет и уложить в пенал.	

Приложение 3. **Запасные части, инструмент и принадлежности**

В войска поставляются одиночный, групповой и ремонтный комплекты ЗИП.

Одиночный комплект ЗИП предназначен для эксплуатации комплекса и проведения текущего обслуживания. Он размещается в чехле ПМ. Запасной наземный источник питания, поставляемый отдельно в ящике 9Я694, при эксплуатации находится в поясном ремне стрелка-зенитчика (в индивидуальном чехле).

Групповой комплект ЗИП предназначен для проведения технического обслуживания и регламентных работ, устранения неисправностей, а также для пополнения одиночного комплекта ЗИП.

Устранение неисправностей с помощью группового комплекта ЗИП проводится силами расчета и средствами ПКП 9В866.

Ремонтный комплект ЗИП служит для пополнения группового комплекта ЗИП.

Состав одиночного комплекта ЗИП

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Место укладки	
			на марше	при хранении
ЗИП ракеты				
9Б238	Запасной наземный источник питания	1	Чехол 9Я677.120	Ящик 9Я694
ЗИП пускового механизма				
9П519.54.00.001	Ключ	1	Чехол 56.00.000	Ящик 55.00.000
9П58.52.010	Очки	1	То же	То же
9П58.52.020	Пакет с тремя парами светофильтров	1	*	*
	Шайба 2.65Г.029 ГОСТ 11648-75	10	*	*
	Фланель №10 отбеленная ГОСТ 7259-77 200x200 мм	1	*	*
	Батист ГОСТ 12530-67 400x400 мм	1	*	*

Примечание. Допускается применение аналогичных материалов, выпускаемых промышленностью по другим ГОСТам, взамен вышеуказанных.

Приложение 4. **Расход материалов при техническом обслуживании и ремонте боевых средств**

Наименование материалов, ГОСТ или ТУ	Расход на одно изделие или удельная норма		Примечание
	ТсО	ТО-1 и регламентные работы	
Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	3 г	4 г	Для смазки деталей пускового крючка, рычага сброса, стопора после разборки; поверхности ПТ перед постановкой передней крышки
Спирт этиловый ректификованный, технический, 1-го сорта, ГОСТ 18300-72	10 г	10 г	Для очистки контактов разъема ПМ
Эмаль ЭП-576 защитная ГОСТ 22369-77 (или эмаль ХВ-124 защитная ГОСТ 10144-76)	200 г/м^2	200 г/м^2	Для покраски ПТ и ПМ
Эмаль ГФ-1147 зеленая ТУ 6-10-1361-78	-	200 г/м^2	Для покраски укупорки
Эмаль ХВ-16 черная ГУ 6-10-1301-78 (эмаль ПФ-113 ГОСТ 6465-76 или эмаль ЭП-51 ГОСТ 9640-75)	-	200 г	Для покраски маркировки
Пленка полиэтиленовая Тс, полотно 0,20, сорт I ГОСТ 10354-82	1 м^2	1 м^2	Для заклеивания порезов на полиэтиленовых полотнах и пакете
Бензин	100 г	100 г	Для промывки деталей: пускового крючка, рычага сброса, стопора 0 при удалении грязи

Примечание. Допускается применение аналогичных материалов, выпускаемых промышленностью по другим ГОСТам и ТУ, взамен вышеуказанных.

Приложение 5. **Порядок проведения ТО-1 ПМ и регламентных работ с ракетой в пусковой трубе**

Вид обслуживания или регламентные работы	Периодичность		
	При эксплуатации без ящика	При хранении в ящике	
		В неотапливаемых (отапливаемых) хранилищах	В полевых условиях (навес)
ТО-1	Один раз в год 100 %	Один раз в два года 100 %	Один раз в два года 100 %
Проверка параметров бортовой аппаратуры ракеты в трубе, кроме проверки времени начала слежения, чувствительности и измерения модуля коэффициента команды	Один раз в год 100 %	Один раз в два года 10 % *	Один раз в два года 50 % *
Проверка времени начала слежения, чувствительности и измерение модуля коэффициента команды	Один раз в год 1 % **	Один раз в два года 1 % **	Один раз в два года 1 % **

(*) При обнаружении дефектов проверке подлежат 100 % ракет.

(**) При обнаружении дефектов проверке подлежит удвоенное количество ракет той партии, в которой обнаружены отказные ракеты. При обнаружении дефектов во время повторной проверки на удвоенном количестве перепроверке подлежат все ракеты этой же партии, находящиеся в войсковой части.

Примечания:

1. Очередным регламентным работам подвергаются в первую очередь ракеты с наибольшим сроком после начала эксплуатации или проведения последней проверки.

2. При поступлении ПМ на центральную базу с завода-изготовителя проводится входной контроль – 3 % их (но не менее 2-х штук) от каждой партии поступления в объеме ТО-1. При обнаружении дефектов проверяется вся партия ПМ.

3. При поступлении ракет на центральную базу с завода-изготовителя проводится входной контроль – 3 % их (но не менее шес-

ти штук) от каждой поступившей партии в полном объеме регламентных работ.

4. При обнаружении дефектов при проверках ракет:

• без охлаждения ОГС перепроверяется вся партия ракет в объеме регламентных работ, кроме контроля времени начала слежения, чувствительности и измерения коэффициента команды;

• с охлаждением ОГС перепроверяется удвоенное количество ракет той партии, в которой обнаружены отказные ракеты (но не менее двенадцати штук), в полном объеме регламентных работ. При обнаружении дефектов во время повторной проверки на удвоенном количестве ракет перепроверке подлежат все ракеты этой партии.

5. При поступлении ПМ и ракет из войск на базу проверяется 100 % их в полном объеме.

6. При отправке ПМ и ракет с базы в войсковые подразделения проверяется 100 % их в полном объеме ТО-1 и в объеме регламентных работ, если со времени последней проверки прошло более одного года.

7. При поступлении ПМ и ракет на склад соединения или подразделения войсковой части производятся работы в объеме ТеО.

Примечание: при невозможности устранения неисправностей отказавшие ПМ или ракеты подлежат отправке в службу РАВ. Сведения о проведенном ТО занести в формуляры.

Приложение 6. **Порядок проведения технического обслуживания ПЭП 1Л15-1**

№ п/п	Наименование работы	Технические требования	Порядок действий	Инструмент и материалы
1	2	3	4	5
1	Контрольный осмотр – проводится перед выездом на боевую работу, на привалах во время совершения марша, при возвращении с боевой работы лицами, непосредственно эксплуатирующими изделие			
	1.1. Произвести внешний осмотр	Пломбы должны быть четкими, корпус – без вмятин, защитное покрытие и контакты не должны иметь царапин, сколов, следов окислов и коррозий, надписи должны быть четкими, переключатели и кнопки должны иметь четкую фиксацию	Извлечь изделие из укупорки. Проверить сохранность пломб, корпуса, качества покрытия и надписей. Установить переключатели рода работ и поддиапазонов во все состояния и вернуть в исходные. Проверить функционирование кнопок «I», «II», «X», «Y». Извлечь батарею и проверить состояние батарейного отсека и элементов. Установить батарею и закрыть крышкой.	
	1.2. Проверить функционирование приемника	При каждом фиксированном положении переключателя поддиапазонов кГц-МГц в телефоне должен прослушиваться характерный шумовой сигнал, а при установке переключателя в положение «ПОДСВЕТ» должен обеспечивать подсвет сигнального устройства	Установить переключатель изделия в положение «ДЕЖУРН», а приемника в положение «ПРИЕМ». Переключателю «ЧАСТОТА» кГц-МГц задать 3–4 произвольные частоты. Установить переключатель приемника в положение «ПОДСВЕТ» и проконтролировать его функционирование. Включить приемник.	

Продолжение приложения 6

1	2	3	4	5
	1.3. Проверить работу изделия от батареи	Должны работать индикаторы сигнализации приемника, обеспечиваться ввод координат топопривязки, работать подсветка делений шкалы	Переключатель изделия установить в положение «РАБОТА» и проверить функционирование индикаторов «ПОТЕРЯ СВЯЗИ» и ТОПОПРИВЯЗКА». Ввести произвольные координаты топопривязки и протоколировать погасание индикаторов. Сменить полярность одного из элементов питания, кратковременно нажать, обеспечивая контакт, и протоколировать мигание индикатора «СМЕНИ БАТАРЕЮ». Установить элемент правильно, батарею на место и закрыть крышку. Установить переключатель в положение «ПОДСВЕТ» и протоколировать подсвет шкалы. Выключить изделие	
2	Текущее обслуживание – проводится 1 раз в 2 недели лицом, непосредственно эксплуатирующим изделие (или ежедневно на полевых и тактических учениях, а также перед отправкой для проведения ТО-1)			
	2.1. Установить неполадки и неисправности, выявленные при КО	Те же	При необходимости отрихтовать поверхность корпуса изделия, места сколов и царапин покрыть ремонтной краской	Протирочный материал
	2.2. Провести ТО приемника	Согласно инструкции по эксплуатации приемника Р-255П		
	2.3. Проверить стыковку узла антенны, гнезда и контрольной вилки	На контактах разъема и гнездах не должно быть пыли, грязи, следов окислов	Провести внешний осмотр стыковочного узла; удалить пыль, грязь следы окислов; проверить надежность стыковки	Протирочный материал, спирт
	2.4. Проверить состояние одиночного комплекса ЗИП	Комплект должен быть в наличии, исправен, чист и правильно уложен	Проверить укомплектованность ЗИП, при необходимости удалить пыль, грязь; провести укладку	Протирочный материал
	2.5. Свернуть изделие	Согласно ИЭ ПЭП		

Приложение 7. **Порядок проведения регламентов 1 и 3 при техническом обслуживании Р-157**

№ регл.	№, наименование технологической карты и перечень мероприятий
1	2
1	**Технологическая карта № 1** Проверка состояния и чистка радиостанции (0,5 ч/1 чел.) Проверить: - состояние корпуса и передней панели и приемопередатчик: отсутствие царапин, пробоин, вмятин, повреждения окраски и покрытий; - состояние антенного гнезда, низкочастотного разъема ручек установки частоты, четкость фиксации переключателей каналов, отсутствие заеданий; - состояние штыревой антенны, отсутствие механических повреждений звеньев и троса, упругость во взведенном состоянии. При необходимости отрегулировать нажатие антенны гайкой, при появлении ржавчины на тросике провести его зачистку и смазку; - состояние микротелефонной гарнитуры: щекофона, манипулятора, кабелей; - состояние батареи: отсутствие трещин, вздутий, чистоту контактов; трещины залить клеем, контакты зачистить сухой ветошью; - состояние ремней крепления. Удалить пыль и грязь с составных частей корпуса; при сильном загрязнении батарейного отсека промыть его под струей воды и просушить. Воду, попавшую в батарею, удалить легким встряхиванием, батарею просушить; отсыревшую микротелефонную гарнитуру просушить в хорошо вентилируемом помещении при температуре не более +40 °С. Дефекты, обнаруженные в результате осмотра, должны быть устранены. В случае значительных повреждений тех или иных составных частей радиостанции необходимо заменить их из состава одиночного и группового комплекта ЗИП

Продолжение приложения 7

1	2
2	**Технологическая карта № 2** Проверка работоспособности радиостанции (0,5 ч/1чел.) 1. Развернуть две радиостанции в следующем порядке: - присоединить к приемопередатчику микротелефонную гарнитуру; - присоединить антенну к антенному гнезду приемопередатчика; - вставить батарею в батарейный отсек; - поставить переключатель на манипуляторе в положение «ВКЛ» – в телефоне должны прослушиваться шумы приемника; - поставить переключатель на манипуляторе «ШП» – в телефоне должны прослушиваться только слабые шумы УНЧ4; - нажать клавишу «ПЕРЕДАЧА» в течении 10–15 с наблюдать за индикаторной лампой на манипуляторе, если лампа загорится, то заменить батарею на заряженную. 2. Установить связь между радиостанциями, разнесенными на 10–30 м, на частотах 44,1; 48,5; 53,9 МГц или на любых других. 3. Проверить радиостанции в режиме передачи речи и тонального вызова, при работе с выключенным и включенным подавителем шумов. Примечание. Если возникнет необходимость замерить напряжение батареи под нагрузкой, то выполнить следующие операции: - подключить к приемопередатчику микротелефонную гарнитуру; - подключить батарею к приемопередатчику через колонку № 1; - снять крышку устройства, подключенного к батарее; - подключить вольтметр постоянного тока к гнездам «НАПРЯЖЕНИЕ» устройства соблюдая полярность; - поставить переключатель на микрогарнитуре в положение «ВКЛ» нажать клавишу «ПЕРЕДАЧА» и через 10–15 с снять показания вольтметра.

Продолжение приложения 7

1	2
3	Выполнить мероприятия технологических карт № 1 и № 3, после чего выполнить следующие работы
	Технологическая карта № 4 Проверка ЗИП (1ч/1чел) Проверить: - наличие запасного имущества, инструмента и принадлежностей по описи имущества, вложенной в ящик ЗИП; недостающее имущество – инструмент и принадлежности – пополнить из состава группового комплекта ЗИП; - внешнее состояние запасного имущества, инструмента и принадлежностей; удалить грязь и пыль сухой ветошью; - исправность ящика ЗИП, при необходимости произвести его ремонт и окраску
	Технологическая карта № 5 Проверка эксплуатационной документации (1ч/1чел) Проверить: - наличие формуляра на каждую радиостанцию; - наличие одного технического описания и инструкции по эксплуатации на четыре действующих комплекта радиостанций; - наличие в формуляре необходимых записей, отсутствие незаверенных исправлений и порванных листов; - - произвести запись в формуляре о количестве отработанных часов за прошедший месяц, о неисправностях и отказах, выявленных в процессе эксплуатации радиостанции; - состояние технического описания и инструкций по эксплуатации, подклеить порванные листы

Приложение 8. **Порядок использования УПТ 9Ф635 при выполнении учебных задач и нормативов**

Перед проведением тренировок:

1. Сформировать учебные расчеты в составе:

№ 1 – командир взвода (инструктор);

№ 2 – командир отделения;

№ 3 и № 4 – стрелки-зенитчики.

2. Изучить порядок действий номеров расчета.

3. При выполнении норматива № 10 нажимать кнопку «ПАРАМЕТР» с одновременной подачей команды «ЦЕЛЬ» ориентировочно при прохождении имитатором цели середины пути.

4. При выполнение норматива № 11 предварительно переключить тумблер в положение «РАЗАРРЕТ».

5. ВНИМАНИЕ! Не допускать перемещение излучателя в крайние положения!

№ 1 – командир взвода (инструктор)	№ 2 – командир отделения	№ 3 – стрелок-зенитчик	№ 4 – стрелок-зенитчик
1	2	3	4
Подает команду «Отделение, Готовность 2»	Дублирует команду и занимает свое место возле УТК	занимает свое место возле УТК	
Подает команду «Готовность 1» и устанавливает исходное состояние ОУ	Дублирует команду «Отделение, готовность 1» и переводит УТК в боевое положение	Переводят УТК в боевое положение и докладывает о готовности: «3-й готов (4-й готов)»	
	Контролирует готовность и докладывает: «Отделение к бою готово»		

Продолжение приложения 8

1	2	3	4
Подает команду «Отделение, поиск над … (№ ориентира или направление)» (например, над 1 (кр. Правое положение имитатора цели), над 12 (кр. левое), над 41 (ср. положение))	Производит поиск в указанных секторах или направлениях		
Включает излучатель имитатора цели	Докладывает об обнаружении цели: «2-й (3-й, 4-й), цель наблюдаю»		
Подает команду «Цель (рекомендации режима (например, «в ручном»)) УНИЧТОЖИТЬ»	Производит наклон НИП; Сопровождает цель; Производит пуск в указанном режиме; Докладывает: «2-й (3-й, 4-й), пуск произведен»		
Останавливает и выключает излучатель цели. Доводит результаты и нажимает кнопку «СБРОС» на пульте инструктора при выполнении нормативов № 10 и № 11	Докладывает: «2-й (3-й, 4-й), цель уничтожена»		
	Подает команду «Отделение, ГОТОВНОСТЬ 2» и переводит УТК в готовность 2	Переводит УТК в готовность 2	

Приложение 9. **Порядок подстыковки прибора учебного к изделию**

Работа по подстыковке прибора учебного для тренировки на УТК в тренировочно-практическом режиме производится двумя номерами расчета.

Для производства работ необходимо подготовить:

1) две шлицевые отвертки;
2) ветошь для протирки;
3) смазку ЦИАТИМ и кисточку;
4) проволочку для захвата проводов прибора учебного;
5) приспособление для захвата прибора учебного;
6) спирт для протирки контактов колодки стартового двигателя.

ВНИМАНИЕ!

1. К производству работ допускаются лица, прошедшие соответствующую учебную подготовку.
2. Запрещается производить работы в одежде, не исключающей наличие статического электричества.
3. После подстыковки прибора учебного к изделию необходимо исключить нахождение людей у переднего и заднего среза пусковой трубы.

Перечень работ, выполняемых номерами расчетов	
№ 1 – занимает свое место у головной части изделий	№ 2 – занимает свое место у хвостовой части изделий
1	2
1. Открывают укупорку 9Я694 и извлекают из нее ложементы и тренировочно-практическое изделие (ТПИ)	
2. Укладывают ТПИ на ложементы, установленные на столе или на крышке укупорки, разъемом вверх	
3. Снимают с трубы переднюю и заднюю крышки, пружину и крышку с розетки разъема и пристыковывают к розетке трубы заглушку. Заднюю крышку рекомендуется использовать для временного хранения снятых винтов во избежание их утери	

Продолжение приложения 9

1	2
4. Снимает крышку механизма стопорения, вывинтив шесть винтов отверткой, и вынимает пружину, и переводит рычаг механизма накола в положении «НАКОЛ»	4. Снимает ТПИ с ложементов, поворачивает его передним торцом вертикально вниз, и при незначительном встряхивании изделие под действием собственного веса должно свободно выйти из трубы. При выходе изделия придержать его рукой. Если изделие использовалось, необходимо протереть ветошью.
5. Укладывает изделие на ложементы отверстием под стопор и белой полосой вверх	5. Укладывает трубу на ложементы стопором вверх и переводит рычаг накола в положение «ИСХОДН.»
6. Подготавливает изделие к постановке на него прибора учебного, для чего разжимает пружинное кольцо на хвостовике изделия, сдвигает его вперед и вынимает стопорный штифт, пропихнув его узкой отверткой	6. Снимает с трубы крышку колодки стартового двигателя, вывернув 4 винта, и вывинчивает 3 винта платы, снимает шайбы
7. Берет смазку ЦИАТИМ и кисточку и наносит ее на все пояски изделия	7. Берет прибор учебный и устанавливает его в изделие, для чего: - устанавливает прибор учебный до упора в торец изделия четырьмя посадочными местами, совместив их с лысками переходника с распоряжением контактных проводов напротив белой полосы изделия; - производит стопорение прибора штифтом и стопорным кольцом, при этом из двух отверстий под штифт используется отверстие, обеспечивающее наименьшее продольное перемещение прибора. ВНИМАНИЕ! Необходимо исключить закусывание проводов контактной связи; - берет приспособление, производит захват изделия за прибор поворотом приспособления по часовой стрелке так, чтобы выступы приспособления зашли за вырезы в приборе, и фиксирует его выдвижением параллельных планок с последующим стопорением винтом приспособления

Продолжение приложения 9

1	2
8. За 40 мм до подхода передней части прибора к торцу трубы помогает заправлять провода контактной связи прибора внутрь трубы, пропустив их с помощью провода, через отверстие трубы, не допуская их закусывания трубой	8. Изделие с прибором вставляет в трубу со стороны заднего торца гнездом под стопор и белой полосой вверх и продвигает его в сторону переднего торца трубы
9. Контролирует перемещение изделия внутри трубы, подавая соответствующие команды, до утопления стопора в гнездо изделия при помощи отвертки	9. Продолжает продвигать изделие рукой, перемещая вертикальную метку на изделии по оси симметрии выреза трубы
10. Ставит пружину, крышку механизма стопорения и завинчивает винты	10. Отстыковывает приспособление от прибора
11. Проверяют надежность стопорения изделия в трубе встряхиванием под углом 60°	
12. Устанавливает на трубу переднюю и заднюю крышки в соответствии с метками; снимает с розетки трубы заглушку, закрывает розетку крышкой и пружиной	12. Закрепляет красные наконечники проводников контактной связи прибора на крайних контактах платы на трубе, а белый наконечник – на среднем контакте платы; устанавливает шайбы и винты, завинчивает их и устанавливает крышку колодки с прокладкой на винты

Приложение 10. **Порядок развертывания и контроль функционирования УТК 9Ф663**

Проведение тренировок на УТК в различных режимах производится двумя (в третьем режиме – тремя) номерами расчета

Для производства работ необходимо подготовить:

1) укупорки с ПК, кабелями, МУ, МТП, УТИ и ТПИ;

2) рабочий стол;

3) площадку в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации;

4) перед проведением тренировок предварительно необходимо ознакомиться с порядком взаимодействия номеров расчета.

1. Развертывание УТК	
№ 1 – инструктор	№ 2 – оператор
1	2
1) подает команду «КОМПЛЕКТ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ РАЗВЕРНУТЬ», извлекает ПК из укупорки и устанавливает его на рабочий стол; 2) устанавливает органы управления в исходное состояние: • «ТР-ПР.УЧЕБН.» в положение «ТР-ПР»; • «РАЗРЕШ.-ЗАПРЕТ.» в положение «РАЗРЕШ»; • «ОБЕКТ» в положение «ВУ» • «РЕЖИМ» в положение «ВНЕШН.»; 3) извлекает МУ из укупорки, контролирует работоспособность пускового крючка и рычага сброса, устанавливает МУ на ПК и нажимает пусковой крючок до упора; 4) пристыковывает заглушку к розетке ПК	1) извлекает МТП из укупорки, контролирует работоспособность пускового крючка и рычага сброса, устанавливает пусковой крючок в исходное положение; 2) извлекает из укупорки БК, устанавливает тумблер «НАКОЛ» в положение «ИСХОДН.» и пристыковывает его к МТП; 3) пристыковывает источник питания к ПК
Извлекают кабели из укупорки и пристыковывают их к МУ, МТП и ПК соответствующими разъемами	

Продолжение приложения 10

1	2
2. Проведение самоконтроля	
1) подает команду «САМОКОНТРОЛЬ ПРОВЕСТИ», занимает место у ПК и устанавливает органы управления в исходное положение 2) подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ.» или «РУЧН.». «В» или «Н» на панели прибора произвольно. При достижении показаний ИП 20-30 мкА подает команду «НАКОЛ», контролирует загорание на ПК сигнальной лампочки «НАКОЛ», должна гореть сигнальная лампочка «Н», а через некоторое время «АВТ»; 3) подает команду «НАЖАТЬ В»; контролирует на ПК загорание сигнальной лампочки «Н»; 4) подает команду «МЕХАНИЗМ НАКЛОНЯТЬ»; контролирует на ПК загорание и погасание лампочки «ВВ/РР»; 5) подает команду «МЕХАНИЗМ УСТАНОВИТЬ»; контролирует на ПК погасание лампочки «ВВ/РР»; 6) подает команду «РУЧНОЙ»; контролирует на ПК загорание сигнальной лампочки «РУЧН» и погасание «АВТ»; 7) по достижении показаний ИП 40 мкА подает команду «ПУСК»; после загорания сигнальной лампочки «СХОД» последовательно нажимает кнопки «ВРЕМЯ ЗАХВАТА», «ВРЕМЯ СХОДА» и считывает с цифрового индикатора ПК два числа l_1 и l_2; 8) устанавливает на ПК тумблер «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» в положение «ЗАПРЕТ» и подает команду «ЗАПРЕТ»;	1) берет МТП с пристыкованным БК, занимает место возле ПК и докладывает «ГОТОВ»; 2) устанавливает на БК тумблер в положение «НАКОЛ» и докладывает «ГОТОВ»; 3) нажимает кнопку В на БК и докладывает «ГОТОВ»; 4) докладывает «ДАЮ НАКЛОН» и наклоняет МТП на угол не менее 18° вниз и более 73° вверх; 5) устанавливает угол возвышения МТП в вертикальной плоскости в положение более 18°, но менее 73° и докладывает «ГОТОВ»; 6) переводит пусковой крючок МТП в среднее положение, контролирует на БК загорание лампочки «ИНФ. СВЕТ» и появление на телефона МТП сигнала звуковой информации; 7) нажимает пусковой крючок до упора, докладывает «ГОТОВ» и контролирует на БК загорание лампочки «СХОД»; 8) контролирует на БК погасание лампочки «СХОД» и докладывает «НЕТ СХОДА»; 9) контролирует на БК загоранеи лампочки «СХОД» и докладывает «ЕСТЬ СХОД»; 10) контролирует на БК погасание лампочки «СХОД» и докладывает «НЕТ СХОДА»; 11) производит сброс пускового крючка, переводит тумблер «НАКОЛ» в положение «ИСХОДН» и докладывает «ГОТОВ»

Продолжение приложения 10

1	2
9) устанавливает тумблер «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» на ПК в положение «РАЗРЕШ» и подает команду «РАЗРЕШЕНИЕ»; 10) отстыковывает заглушку от разъема Х2ПК; 11) пристыковывает заглушку, нажимает кнопку «СБРОС» и подает команду «СБРОС»; 12) подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ» или «РУЧН», «В» или «Н» на панели прибора произвольно; при достижении показаний ИП 20-30 мкА подает команду «НАКОЛ»; 13) подает команду «РУЧНОЙ»; 14) устанавливает ПК на тумблер «РЕЖИМ» в положение «НЕ-ИСПР» и подает команду «КОНТРОЛЬ НРЗ»; 15) подает команду «ПУСК»; контролирует на ПК незагорание лампочки «СХОД»; 16) подает команду «СБРОС» и нажимает на ПК кнопку «СБРОС»; 17) устанавливает переключатель «РЕЖИМ» в положение «ВНУТР»; подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ» или «РУЧН», «В» или «Н» на панели прибора произвольно; при достижении показаний ИП 20-30 мкА подает команду «НАКОЛ»; 18) подает команду «РУЧНОЙ»; 19) подает команду «СБРОС» и нажимает на ПК кнопку «СБРОС»	13) нажимает на БК кнопку «В», переводит пусковой крючок в среднее положение и докладывает «ГОТОВ»; 14) контролирует загорание светодиодов «НЕ-ИСПР» на МТП и МУ и докладывает «ЕСТЬ НЕ-ИСПР»; 15) нажимает пусковой крючок до упора, докладывает «ГОТОВ» и контролирует на БК загорание лампочки «ИНФ. СВЕТ» и незагорание лампочки «СХОД», и докладывает «НЕТ СХОДА»; 16) производит сброс пускового крючка МТП, переводит тумблер «НАКОЛ» в положение «ИС-ХОДН» и докладывает «ГОТОВ»; 17) устанавливает на БК тумблер в положение «НАКОЛ» и докладывает «ГОТОВ»; 18) нажимает на БК кнопку «В», переводит пусковой крючок в среднее положение и докладывает «ГОТОВ», контролирует загорание лампочки «ИНФ. СВЕТ» с частотой около 10 Гц и незагорание лампочки «СХОД» и докладывает «НЕТ СХОДА»; 19) производит сброс пускового крючка МТП, переводит тумблер «НАКОЛ» в положение «ИС-ХОДН» и докладывает «ГОТОВ»

Продолжение приложения 10

1	2
3. Работа в учебно-тренировочном режиме	
Подготавливают имитатор объекта к работе	
Подает команду «ПОДГОТОВИТЬ КОМПЛЕКС К РАБОТЕ В ПЕРВОМ (учебно-тренировочном режиме) РЕЖИМЕ»; 1) расстыковывает БК, МТП и кабель; 2) устанавливает на ПК: • «ОБЪЕКТ» в положение ПЛГ; • «ТР-ПР УЧЕБН» в положение «УЧЕБН»; • «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» в положение «ЗАПРЕТ»; • отстыковывает заглушку от разъема ПК; 3) подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ» или «РУЧН», «В» или «Н» на панели прибора произвольно; при достижении показаний ИП 20-30 мкА подает команду «НАКОЛ», контролирует загорание лампочки «НАКОЛ» и горение лампочек «АВТ» и «Н»; 4) подает команду «РУЧНОЙ»; контролирует на ПК загорание лампочек «ВВ/РР», «РУЧН», контролирует качество сопровождения (при ошибке сопровождения больше 2° мигает индикатор ПЛГ); 5) нажимает кнопку «ПАРАМЕТР», контролирует высвечивание индикатора «ПАРАМЕТР» и подает команду «ПУСК»; 6) подает команду «СБРОС» и нажимает на ПК кнопку «СБРОС»	1) отстыковывает кабель МТП от ПК; 2) подготавливает комплекс к тренировке: • подстыковывает МУ к УТИ; • снимает переднюю и заднюю крышки с трубы; • поднимает стойки прицела; • откидывает ручку механизма накола; • надевает очки на глаза; • докладывает «ГОТОВ» 3) переводит рычаг накола трубы в положение «НАКОЛ» и докладывает «ГОТОВ»; 4) переводит пусковой крючок в среднее положение и докладывает «ГОТОВ», контролирует загорание лампочки световой информации на трубе и наличие звукового сигнала в телефоне; 5) нажимает на пусковой крючок МУ и при наличии в телефоне звукового сигнала БИП-ПАДа докладывает «ЕСТЬ СХОД»; 6) переводит пусковой крючок в исходное положение и докладывает «ЕСТЬ СБРОС»

Продолжение приложения 10

1	2
4. Работа в тренировочно-практическом режиме с учебным прибором	
Подстыковывают учебный прибор к тренировочно-практическому изделию (ТПИ)	
Подает команду «ПОДГОТОВИТЬ КОМПЛЕКС К РАБОТЕ ВО ВТОРОМ (тренировочно практическом режиме) РЕЖИМЕ С УЧЕБНЫМ ПРИБОРОМ» 1) устанавливает на ПК: • переключатель «ОБЪЕКТ» в положение «ВУ»; • тумблер «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» в положение «ЗАПРЕТ»; • тумблер «ТР-ПР УЧЕБН» в положение «ЗАПРЕТ»; • пристыковывает заглушку к разъему ПК; 2) подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ» или «РУЧН», «В» или «Н» на панели прибора произвольно; при достижении показаний ИП 25-30 мкА подает команду «НАКОЛ», контролирует загорание лампочки «НАКОЛ» и горение лампочек «АВТ» и «Н». 3) устанавливает на ПК тумблер «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» в положение «РАЗРЕШ» и подает команду «РУЧНОЙ»; 4) контролирует на ПК загорание лампочек «НАКОЛ», «РУЧН» и подает команду «ПУСК»; контролирует на ПК загорание лампочки «СХОД»; 5) подает команду «СБРОС» и нажимает на ПК кнопку «СБРОС».	1) отстыковывает кабель МУ, подстыковывает кабель МТП и ПК; подготавливает комплекс к тренировке; • подстыковывает МТП к ТПИ; • снимает переднюю и заднюю крышки с трубы; • поднимает стойки прицела; • откидывает ручку механизма накола; • надевает очки на глаза; • докладывает «ГОТОВ»; 2) переводит рычаг накола трубы в положение «НАКОЛ» и докладывает «ГОТОВ» 3) переводит пусковой крючок в среднее положение и докладывает «ГОТОВ», контролирует загорание лампочки световой информации на трубе и наличие звукового сигнала в телефоне и докладывает «ЕСТЬ ЗАХВАТ»; 4) нажимает на пусковой крючок МТП и при наличие в телефоне звукового сигнала БИП-ПАДа докладывает «ЕСТЬ СХОД»; 5) переводит пусковой крючок в исходное положение и докладывает «ЕСТЬ СБРОС».

Продолжение приложения 10

1	2
5. Работа 2-х операторов в тренировочно-практическом режиме с учебными приборами	
Назначает операторов УТИ и ТПИ. 1) подает команду «ПОДГОТОВИТЬ КОМПЛЕКС К РАБОТЕ В ТРЕТЬЕМ (тренировочно-практическом режиме) РЕЖИМЕ С УЧЕБНЫМ ПРИБОРОМ»; 2) устанавливает на ПК: • переключатель «ОБЪЕКТ» в положение Н2000; • переключатель «ТР-ПР УЧЕБН» в положение «ТРПР»; • тумблер «РАЗРЕШ-ЗАПРЕТ» в положение «ЗАПРЕТ»; • пристыковывает заглушку к разъему Х2ПК. 3) подает команду «ЗАПУСК», нажимает кнопку «ЗАПУСК» на ПК и контролирует загорание сигнальных лампочек «АВТ» или «РУЧН», «В» или «Н» на панели прибора произвольно; 4) подает команду «РУЧНОЙ» и контролирует загорание лампочки «НАКОЛ» и горение лампочек «РУЧН» и «Н». 5) подает команду «ВНИМАНИЕ ПУСК»; контролирует загорание лампочки «СХОД»; 6) подает команду «СБРОС» и нажимает на ПК кнопку «СБРОС».	ТПИ должно быть предварительно снаряжено прибором учебным. Операторы № 2 и № 3: 1) подстыковывают кабели МУ и МТП к ПК; 2) подготавливают комплекс к тренировке: • подстыковывают МУ и МТП к соответствующим изделиям; • снимают переднюю и заднюю крышки с труб; • поднимают стойки прицела • откидывают ручку механизма накола; • надевают очки на глаза; • занимают указанные позиции и докладывают «ВТОРОЙ (ТРЕТИЙ) ГОТОВ»; 3) переводят рычаги накола трубы в положение «НАКОЛ» и докладывают «ВТОРОЙ (ТРЕТИЙ) ГОТОВ»; 4) переводят пусковые крючки в среднее положение и докладывают «ВТОРОЙ (ТРЕТИЙ) ГОТОВ», при захвате имитатора объекта оператором с УТИ, контролируют загорание лампочек световой информации на трубах и наличие звукового сигнала в телефоне и докладывают «ВТОРОЙ (ТРЕТИЙ) ЕСТЬ ЗАХВАТ»; 5) синхронно нажимают на спусковые крючки. При этом произойдет выброс тренировочно-практического изделия, и докладывают «ЕСТЬ СХОД»; 6) переводят пусковые крючки в исходное положение и докладывают «ЕСТЬ СБРОС».

При необходимости производят повторное снаряжение ТПИ прибором учебным

Приложение 11. **Порядок проведения технического обслуживания УТК 9Ф633**

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления
1	2	3
1. Контрольный осмотр (КО) Перед занятием, перед транспортированием		
1.1. Проверить комплектность комплекта	Комплект 9Ф663 должен быть укомплектован согласно разделу «Комплект поставки» формуляра 9Ф633 ФО. Записи в формуляре должны проводиться своевременно, полностью отражать эксплуатацию приборов и должны быть заверены подписью должностных лиц и печатью	
1.2. Провести проверку ПК, УЗ, БК и источника питания:		
1) провести внешний осмотр приборов и укупорки, проверить наличие и состояние узлов, деталей ЗИП и их крепления	Прибор должен иметь в наличии все детали, сборочные единицы, ЗИП, которые должны надежно крепиться на своих местах. Детали, узлы и ЗИП должны быть чистыми, не иметь следов коррозии и нарушения лакокрасочных покрытий. Ручки тумблеров должны устанавливаться во всех положениях, обеспечивая четкую фиксацию. Протекторы кнопок и тумблеров не должны иметь трещин и порезов. Контакты разъемов должны быть чистыми, не погнутыми. Замки укупорок должны быть исправными.	
2) провести функционирование комплекта в режиме самоконтроля	Комплект 9Ф663 должен соответствовать п. 11.2 настоящей инструкции	
1.3. Проверить состояние кабелей, провода заземления и штыря заземления	Оболочка кабелей не должна иметь трещин, порезов. Разъемы должны иметь заглушки с цепочками. Контакты разъемов должны быть чистыми и не погнутыми. Провод заземления должен быть чистым, его наконечники не погнутыми. Штырь заземления должен быть чистым.	

Продолжение приложения 11

1	2	3
1.4. Провести КО, МУ и МТП		
1) проверить внешнее состояние пусковых механизмов, состояние окраски	Наличие трещин, вмятин и повреждений не допускается.	
2) проверить состояние разъемов	Контакты разъемов не должны быть погнутыми, должны быть чистыми и не иметь следов окисления.	
3) проверить исправность работы стопора, крепления механизма к трубе, плавность хода пускового крючка и возврат его в исходное положение	Стопор должен плавно утапливаться в гнездо и энергично возвращаться обратно. Пусковой крючок должен иметь плавный ход без заеданий. При нажатии на рычаг сброса крючок должен возвращаться в исходное положение.	
1.5. Провести КО учебного изделия в трубе с МУ и тренировочно-практического изделия с МТП		
1) проверить внешнее состояние изделий с изделиями 9Б238 Макет, целостность стоек, состояние окраски	Не допускается наличие трещин, вмятин, повреждений окраски на корпусе. Передняя и задняя стойки на трубах должны фиксироваться в горизонтальном положении и вертикальном.	
2) проверить надежность стыковки МУ с учебным изделием и МТП с тренировочно-практическим изделием	Пусковые механизмы должны надежно пристыковываться к изделиям.	
2. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) после использования комплекта 9Ф663 (работа, учение, марш и др.) или 1 раз в две недели, если комплект не эксплуатировался		
2.1. Проверить комплектность комплекта 9Ф633	Комплект 9Ф663 должен быть укомплектован согласно разделу «Комплект поставки» формуляра 9Ф663 ФО. Записи в формуляре должны проводиться своевременно, полностью отражать эксплуатацию приборов и должны быть заверены подписью должностных лиц и печатью	

Продолжение приложения 11

1	2	3
2.2. Провести проверку ПК, ЗУ, БК и источника питания		
1) провести внешний осмотр приборов и укупорки, проверить наличие и состояние узлов, деталей ЗИП и их хранение	ПК должен иметь в наличии все детали, сборочные единицы, ЗИП, которые должны надежно крепиться на своих местах. Детали, узлы и ЗИП должны быть чистыми, не иметь следов коррозии и нарушения лакокрасочных покрытий. Ручки тумблеров должны устанавливаться во всех положениях, обеспечивая четкую фиксацию. Протекторы кнопок и тумблеров не должны иметь трещин и порезов. Контакты разъемов должны быть чистыми, не погнутыми. Замки укупорок должны быть исправными.	
2) проверить функционирование комплекта согласно п. 11.2 настоящей инструкции	Комплект 9Ф663 должен соответствовать п. 11.2 настоящей инструкции	
2.3. Проверить состояние кабелей, провода заземления и штыря заземления	Оболочка кабелей не должна иметь трещин, порезов. Разъемы должны иметь заглушки с цепочками. Контакты разъемов должны быть чистыми и не погнутыми. Провод заземления должен быть чистым, его наконечники не погнутыми. Штырь заземления должен быть чистым.	
2.4. Провести ЕТО МУ и МТИ		
1) проверить внешнее состояние механизмов пусковых, состояние краски	Наличие трещин, вмятин и повреждений не допускается.	
2) проверить состояние разъемов	Контакты разъемов должны быть чистыми и не иметь следов окисления.	
3) проверить исправность работы стопора, крепление механизма к трубе, плавность хода пускового крючка и возврат его в исходное положение	Стопор должен плавно утапливаться в гнездо и энергично возвращаться обратно. Пусковой крючок должен иметь плавный ход без заеданий. При нажатии на рычаг сброса крючок должен возвращаться в исходное положение.	

Продолжение приложения 11

1	2	3
2.5. Провести ЕТО учебного изделия с МУ и тренировочно-практического изделия с МТП		
1) проверить внешнее состояние изделий	Наличие трещин, вмятин, повреждений окраски на корпусе не допускается. Передняя и задняя стойки на трубах должны надежно фиксироваться в горизонтальном и вертикальном положении.	
2) проверить надежность стыковки МУ с учебным изделием и МТП с тренировочно-практическим изделием	Пусковые механизмы должны надежно пристыковываться к изделиям.	
3. Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) 1 раз в 6 месяцев или перед постановкой на кратковременное хранение		
3.1. Выполнить работы, предусмотренные ЕТО	Согласно требованиям 9В866 ИЭ	Силами и средствами расчета ПКП 9В866
3.2. Провести техническое обслуживание МУ и учебного изделия		
3.3. Проверить сопротивление изоляции цепей ПК согласно п. 15.7.1	Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом в нормальных климатических условиях согласно табл. 7	
3.4. Проверить целостность электрических цепей ПК согласно п. 15.7.2	Согласно табл. 8	
3.5. Проверить сопротивление изоляции у кабеля согласно электрическим схемам между каждыми двумя контактами, между каждым контактом и корпусами разъемов	Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях	
3.6. Провести техническое обслуживание УЗ	Согласно методике п. 15.6 настоящей инструкции	
3.7. Провести техническое обслуживание источника питания	Согласно методике п.п. 15.5.1–15.5.7 настоящей инструкции	

Продолжение приложения 11

1	2	3
4. Техническое обслуживание № 2 (ТО-2) 1 раз в 2 года или перед постановкой на длительное хранение		
4.1. Выполнить работы, предусмотренные ЕТО		
4.2. Провести техническое обслуживание МУ и учебного изделия	Согласно требованиям 9В866 ИЭ	Силами и средствами расчета 9В866
4.3. Проверить сопротивление изоляции цепей ПК согласно п. 15.7.1	Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях согласно табл. 7	Мегаомметр М4101/3
4.4. Проверить целостность электрических цепей ПК согласно п. 15.7.2	Согласно табл. 8	Ц4353
4.5. Проверить сопротивление изоляции у кабеля согласно электрическим схемам между каждыми двумя контактами, между каждым контактом и корпусами разъемов	Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 Мом в нормальных климатических условиях	Мегаомметр М4101/3
4.6. Провести техническое обслуживание УЗ	Согласно методике п. 15.6. настоящей инструкции	Ц4353
4.7. Провести техническое обслуживание источника питания	Согласно методике п.п. 15.5.1–15.5.7 настоящей инструкции	УЗ. Мегаомметр М4101/3
5. Сезонное обслуживание (СО) 2 раза в год		
5.1. Провести проверку ПК, УЗ, БК и источника питания. Провести внешний осмотр приборов и укупорки, проверить наличие и состояние узлов, деталей ЗИП и их крепление	ПК должен иметь в наличии все детали, сборочные единицы, ЗИП, которые должны надежно крепиться на своих местах. Детали, узлы и ЗИП должны быть чистыми, не иметь следов коррозии и нарушения лакокрасочных покрытий. Ручки тумблеров должны устанавливаться во всех положениях, обеспечивать четкую фиксацию. Протекторы тумблеров и кнопок не должны иметь трещин и порезов. Контакты разъемов должны быть чистыми, непогнутыми. Замки укупорок должны быть исправными	

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Колодяжный, В. В. Стрельба, боевая работа и управление огнем подразделений, вооруженных переносными зенитными ракетными комплексами «Игла»: учеб. пособие / В. В. Колодяжный. – Минск: ВА РБ, 2002.

2. Мисько, В. А. Устройство и эксплуатация ПЗРК «Игла»: учеб. пособие / В. А. Мисько, П. П. Якшонок. – Минск: ВА РБ, 2002.

3. Гамаюнов, В. И. Устройство и эксплуатация боевых средств переносных зенитных ракетных комплексов «Игла» и «Игла-1»: учебник / В. И. Гамаюнов, П. П. Якшонок. – Минск: ВА РБ, 2005.

4. Учебник сержанта войсковой противовоздушной обороны (для подразделений, вооруженных переносным зенитным ракетным комплексом «Игла»). Кн. 3. – Минск, 2008.

5. Акулов, И. Е. Техническая подготовка командира взвода ПЗРК 9К38 «Игла»: учеб. пособие / И. Е. Акулов, В. И. Байдаков, А. Г. Васильев. – Томск, 2011.

6. Дударенок, Е. П. Тактика войсковой противовоздушной обороны подразделений, вооруженных ПЗРК «Игла»: учеб.-метод. пособие / Е. П. Дударенок, И. В. Камейко. – Минск: БГУ, 2011.

7. Учебник командира взвода ПЗРК. – М.: Воениздат, 1985.

8. Переносной зенитный ракетный комплекс «Игла» (9К38): Техническое описание и инструкция по эксплуатации 9К38 ТО. – М.: Воениздат, 1987.

9. Изделие 1Л15-1: Техническое описание, 1979.

10. Радиостанция Р-157: Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1985.

11. Изделие 9Ф635: Техническое описание, 1982.

12. Тренировочно-практический комплект 9Ф634: Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1983.

13. Комплект контроля и пуска 9Ф636: Техническое описание и инструкция по эксплуатации, 1985.

14. Учебно-тренировочный комплект 9Ф663: Техническое описание и инструкция по эксплуатации 9Ф663, 1989.

15. Техническое описание и инструкция по эксплуатации МТ-ЛБ.

16. Техническое описание и инструкция по эксплуатации БМП-2.

СОДЕРЖАНИЕ

Учебное издание

КОТ Олег Михайлович
РОМАНЕНКО Дмитрий Николаевич
ДУБОВИК Александр Степанович

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ,
ВОЕННО-СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА
И ТАКТИКА ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ
ОБОРОНЫ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ,
ВООРУЖЕННЫХ ПЗРК 9К38 «ИГЛА»

Учебное пособие

Редакторы *М. И. Гецевич, М. В. Вахмянина*
Компьютерная вёрстка: *М. И. Верстак*
Дизайн обложки: *О. В. Канчуга*

Подписано в печать 26.12.2012. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Ризография. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 26,74. Уч.-изд. л. 27,0. Тираж 60 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования «Гродненский государственный
университет имени Янки Купалы».
ЛИ № 02330/0549484 от 14.05.2009.
ЛП № 02330/0494172 от 03.04.2009.

Пер. Телеграфный, 15а, 230023, Гродно.

ISBN 978-985-515-602-5

9 789855 156025 >